

Treball de Fi de Grau
Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials

**Programació d'una aplicació web per la
realització de tests.**

MEMÒRIA

Autor: Javier Iglesias Estellés
Director/s: Lluís Solano Albajes
Convocatòria: Juliol 2016



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona



Resum

Aquest treball, amb el títol “Programació d’una aplicació web per la realització de tests”, respon a la inquietud d’aprendre que hi ha darrere de les pàgines web, motivat per la idea de fer una proposta de millora d’algun aspecte de l’Escola. Finalment, ha conclòs amb l’elaboració d’una plataforma web funcional i de fàcil accés per l’ajuda de l’estudi de les assignatures de l’ETSEIB.

La plataforma consisteix en una pàgina que permet realitzar tests per repassar conceptes i, alhora, comprovar l’aprenentatge de cara als exàmens. L’estructura base és un menú principal d’assignatures que permet escollir quina es vol repassar i, dins de l’assignatura, es dona l’opció de triar els temes que s’inclouen en els tests i el número de preguntes d’aquests. Un cop feta la selecció, es pot començar a realitzar els qüestionaris. Aquests es componen de preguntes tipus test, de completar amb la resposta i cert-fals. A més a més, també permet la visualització del seguiment de l’assignatura durant la sessió de forma gràfica.

La plataforma ha estat programada amb els llenguatges HTML, per la gestió dels elements de pantalla (textos, botons, etc.); CSS, per la gestió de la part estètica (com es visualitzen els elements de pantalla); i JavaScript; per la gestió de la part dinàmica de la plataforma (el programa que es desenvolupa i que gestiona les dades). Així doncs, s’ha fet una programació orientada al client, executant-se tot el codi a l’ordinador de l’usuari que demana entrar a la pàgina. Per tal de simular la base de dades s’ha utilitzat el llenguatge JSON, que deriva de JavaScript i permet l’emmagatzematge de dades en un format lleuger.

La part final del projecte ha estat l’adequació de la pàgina web per la correcta visualització en dispositius mòbils. Per això, ha calgut centrar-se en els fulls d’estil (CSS) per tal de gestionar la manera com es visualitzen els elements en les diferents mides de pantalla. També ha calgut estudiar com gestionen les dades els diferents navegadors que obren la pàgina web, tant en dispositius mòbils com ordinadors, per tal de visualitzar-la correctament.

Finalment, s’ha publicat la plataforma a la xarxa amb la URL www.etseibacademy.com. D’aquesta manera es tanca el cicle de desenvolupament d’una pàgina web, permetent l’accés al públic des de qualsevol dispositiu amb internet.

Cal remarcar que el disseny i programació de la plataforma web ha servit de motor pel gran aprenentatge que ha suposat aquest treball. Això es degut a que tots els llenguatges que s’han utilitzat durant el transcurs del projecte eren totalment desconeguts en el moment de començar-lo.

Índex

1	Glossari	5
2	Prefaci.....	7
2.1	Origen del projecte i motivació	7
2.2	Requeriments previs	7
3	Introducció.....	8
3.1	Objectius del projecte	8
3.2	Abast del projecte.....	8
4	La solució	9
4.1	Funcionalitats de la solució	9
4.2	Tecnologies utilitzades.....	10
4.3	Evolució del projecte.....	12
4.4	Resolució de les funcionalitats	15
4.5	ETSEIB Academy	17
4.6	Visualització en dispositius mòbils.....	24
5	Fases del projecte.....	28
6	Pressupost.....	30
6.1	Impacte ambiental.....	31
7	Dificultats	32
8	Conclusions	33
9	Agraïments.....	34
10.	Bibliografia	35
10	Annex.....	36
10.1	Full de codi principal (index.html)	36
10.2	Full d'estil (estils.css).....	58
10.3	Full JSON (test.json)	61

Índex de figures

Il·lustració 1: Estructura complerta de l'arquitectura web.....	10
Il·lustració 2: Estructura dels fulls de codi de la plataforma.....	12
Il·lustració 3: Pantalla inicial	17
Il·lustració 4: Pantalla del menú d'assignatures.....	18
Il·lustració 5: Pantalla de menú d'elecció de temes.....	19
Il·lustració 6: Avís de llargada de test incorrecta	19
Il·lustració 7: Pantalla d'avís de manca de preguntes de la selecció.....	20
Il·lustració 8: Pantalla de pregunta tipus test	20
Il·lustració 9: Pantalla de pregunta tipus cert-fals	21
Il·lustració 10: Pantalla de tipus completar	21
Il·lustració 11: Pantalla d'avís de pregunta incorrecta	22
Il·lustració 12: Pantalla d'avís de finalització de test.....	22
Il·lustració 13: Pantalla de visualització d'estadístiques.....	23
Il·lustració 14: Pantalla d'avís de manca d'estadístiques.....	23
Il·lustració 15: Pantalla inicial (mòbil)	24
Il·lustració 16: Pantalla del menú d'assignatures (mòbil).....	24
Il·lustració 17: Pantalla d'elecció de temes (mòbil).....	25
Il·lustració 18: Pantalla d'error 0 preguntes per cada test (mòbil)	25
Il·lustració 19: Pantalla d'avís de manca de preguntes de la selecció (mòbil).....	25
Il·lustració 20: Pantalla de pregunta tipus test (mòbil)	25
Il·lustració 21: Pantalla de pregunta tipus cert-fals (mòbil)	26
Il·lustració 22: Pantalla de tipus completar	26
Il·lustració 23: Pantalla d'avís de pregunta incorrecta	26
Il·lustració 24: Pantalla d'avís de finalització de test (mòbil).....	26
Il·lustració 25: Pantalla de visualització d'estadístiques (mòbil).....	27
Il·lustració 26: Pantalla d'avís de manca d'estadístiques (mòbil).....	27
Il·lustració 27: Gràfic de Gantt de l'evolució del projecte	29
Taula 1: Escandall de costos del projecte	30

1 Glossari

A mesura que avança la memòria, apareixen alguns mots i abreviatures que poden ser de difícil comprensió. En aquest apartat s'inclouen alguns amb la seva explicació:

- WWW: World Wide Web o Xarxa Informàtica Global, sistema de distribució de pàgines web (documents d'hipertext) accessibles mitjançant internet.
- Internet: conjunt descentralitzat de xarxes de comunicació interconnectades que utilitzen la família de protocols TCP/IP, que garanteixen la unió de les xarxes heterogènies que la componen en una única xarxa lògica global de dimensions mundials.
- TCP: Transmission Control Protocol o Protocol del control a la Transmissió. Protocol utilitzat per tal de crear connexions a la xarxa de computadors enviant fluxos de dades. Aquest garanteix l'entrega de les dades a destí sense errors i en el mateix ordre que es van enviar.
- IP: Internet Protocol o Protocol d'Internet. Protocol que permet l'enviament de dades de forma bidireccional entre dos dispositius connectats. Estableix adreces IP que permeten la identificació dels dispositius.
- FTP: File Transfer Protocol o Protocol de Transferència d'Arxius. És un protocol de xarxa per la transferència d'arxius entre dispositius connectats a una xarxa TCP, basat en una arquitectura client-servidor.
- URL: Uniform Resource Locator o Localitzador de Recursos Uniforme. És un identificador, els recursos als quals apunta poden canviar amb el temps. Per exemple, permet accedir a un document web guardat en un servidor.
- Hosting: allotjament web. Servei que proporciona als usuaris d'internet un sistema per poder emmagatzemar informació, imatges, documents o qualsevol tipus de continguts accessibles via web.
- Favicon: Favourites Icon o Icona de Favorits. També conegut com a icona de pàgina. És una petita imatge associada a una pàgina web que els navegadors mostren a la barra de navegació o en afegir la pàgina als marcadors.
- HTML: HyperText Markup Language o Llenguatge de Marques d'HiperText. Llenguatge d'etiquetes utilitzat per la creació de la interfície gràfica de les pàgines web.
- CSS: Cascading Style Sheets o Full d'Estils en Cascada. Llenguatge usat per definir i crear la presentació dels documents escrits en HTML.
- JS: JavaScript. Llenguatge de programació interpretat, orientat a objectes, utilitzat principalment al cantó client de les pàgines web dinàmiques.

- JSON: JavaScript Object Notation o Notació d'Objectes JavaScript. Format de text lleuger per l'intercanvi de dades, basat en JavaScript però totalment independent.
- RWD: Responsive Web Design o Disseny Web Adaptatiu. Filosofia de disseny i desenvolupament amb l'objectiu d'adaptar l'aparença de les pàgines web al dispositiu que s'estigui utilitzant per visualitzar-les.
- Array: vector. Variable d'emmagatzematge que conte una sèrie d'elements en format llista. El vector pot incloure dins seu altres vectors generant matrius.
- Objecte: unitat dins d'un programa que consta d'unes dades i uns comportaments associats.
- Mètode: subrutina (funció) específica d'un objecte. Aquest pot accedir i canviar les dades privades de l'objecte corresponent.

2 Prefaci

2.1 Origen del projecte i motivació

Des de ben petit ja sabia que el que m'agradava era l'enginyeria. A mesura que anava creixent i anava aprenent, però, se'm feia més difícil escollir una branca. Finalment, tot i que en un principi el camp que més em motivava era el de la programació, vaig acabar escollint el Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials perquè permet tenir experiència en quasi tots els àmbits de l'enginyeria.

Com a treball de recerca vaig idear, dissenyar i desenvolupar una bàsica aplicació per a Android, que permetia facilitar la cerca de persones amb risc de patir crisis d'orientació. Un cop dins el grau, com ja suposava, les assignatures que més em van agradar dels primers anys van ser les relacionades amb el camp de la informàtica. Aquest va ser el motiu decisiu per escollir aquest camp a l'hora de realitzar el treball de fi de grau.

En quant al projecte escollit, volia que fos quelcom proper a l'Escola i alhora viable en el moment d'implementar-lo. Així doncs, el primer va ser realitzar una pluja d'idees amb possibles mancances que es troben a l'Escola i com solucionar-les. En aquell moment va sorgir la possibilitat de crear una plataforma web que permetés la realització de tests relacionats amb les assignatures de l'ETSEIB. D'aquesta manera va sorgir "ETSEIB Academy", un projecte amb el qual es supleix la mancança d'un sistema estandarditzat on tots els departaments poden afegir tests de les seves assignatures facilitant la tasca d'estudi per part dels alumnes.

2.2 Requeriments previs

Tot i que en el moment d'iniciar el projecte, els coneixements de llenguatges WEB eren mínims, si que ha estat important tenir una idea de programació. Fet que ha facilitat la comprensió de les estructures i la manera de treballar, agilitzant l'aprenentatge de les tecnologies utilitzades durant el transcurs del projecte.

Val a dir, que el coneixement d'anglès ha sigut de vital importància durant tot el procés d'aprenentatge i desenvolupament de la plataforma. Ja que tot i que es troba informació en castellà i català, la gran majoria de la documentació de qualitat es troba escrita en aquesta llengua (fòrums, manuals, tutorials, exemples, etc.).

3 Introducció

Si hi ha alguna cosa que defineix el darrer segle, han estat els avenços en la tecnologia. En quant a la darrera meitat de segle, n'és protagonista la popularització de l'ordinador en les tasques del dia a dia, suposant un gran augment del rendiment a l'hora de treballar. Finalment, en els darrers anys qui guanya en importància són els avenços en els sistemes de portabilitat de la informació, ja sigui internet, ordinadors portàtils o telèfons mòbils i tauletes intel·ligents.

En aquest sentit, el moment actual es caracteritza pel fet de tenir milions de bytes d'informació a un clic de distància. Recerques que fa uns anys haguessin pogut durar hores i fins i tot mesos o anys, actualment, gràcies a internet i les tecnologies web, es realitzen en qualsevol lloc i a qualsevol hora, en tan sols uns segons i uns quants clics.

Per això, aquest treball de fi de grau es centra en l'aprenentatge dels llenguatges bàsics per a la programació de pàgines web. En el marc de la situació actual de facilitat d'accés a la informació, vol aconseguir crear una plataforma que permeti a l'usuari estudiant accedir a una recollida de tests de les assignatures de l'Escola des de qualsevol lloc del món, amb un dispositiu mòbil i una connexió a internet.

3.1 Objectius del projecte

La finalitat d'aquest projecte és la creació de l'estructura d'una plataforma web per a la realització de tests de les assignatures de l'escola, aconseguint un producte funcional que permeti de manera fàcil l'estudi.

Com a objectiu d'àmbit més acadèmic, permetent assolir la finalitat del projecte, es troba l'aprenentatge d'alguns dels llenguatges utilitzats en la tecnologia web. Donat que en un principi són totalment desconeguts, es centra en HTML, CSS i JavaScript, des d'un punt de vista de client de l'arquitectura web. És a dir, que tot el codi s'executa al dispositiu que demana entrar a la pàgina. Deixant en segon pla la part de Servidor de l'arquitectura: PHP, MYSQL, etc.

3.2 Abast del projecte

El projecte se centra en el disseny i programació de la solució, incloent la interfície gràfica, l'estructura dinàmica i una mostra de base de dades amb preguntes que faciliten l'explicació del funcionament de la plataforma. És important remarcar que es programa en tot moment intentant aconseguir que sigui *responsive*. És a dir, tenint present l'ús en aparells mòbils a l'hora d'idear la solució, aconseguint una correcta visualització en el màxim nombre de dispositius possibles.

Val a dir, que no es realitza una base de dades completa de les assignatures de l'escola, posat que portaria massa temps. En aquest sentit, tampoc s'inclou en el marc del projecte el manteniment posterior de la plataforma. Fet que no exclou que es duguin a terme accions posteriors en les que sí que es realitzi.

4 La solució

Un cop introduït el problema a solucionar, com a part inicial del projecte, cal definir la solució. Així doncs, la solució definitiva que es desenvolupa al llarg de tota la memòria és una plataforma web, programada amb HTML, CSS i JavaScript.

Per tal de facilitar l'explicació, és du a terme amb un cas existent en l'actualitat: el producte que es vol aconseguir s'assimila a les webs per la pràctica de l'examen teòric del carnet de conduir. És a dir un extens banc de preguntes, en aquest cas de diferents assignatures de l'Escola, i la plataforma que les gestiona, generant els tests i les estadístiques que es mostren en pantalla. D'aquesta manera l'estudiant pot entrenar-se pels exàmens d'una manera dinàmica, entretinguda i visual, i sense la necessitat d'imprimir exàmens. Sent necessari només, un dispositiu mòbil o un ordinador i una connexió a internet.

4.1 Funcionalitats de la solució

En referència a la solució, es poden distingir entre dos tipus de funcionalitats: les genèriques i les específiques.

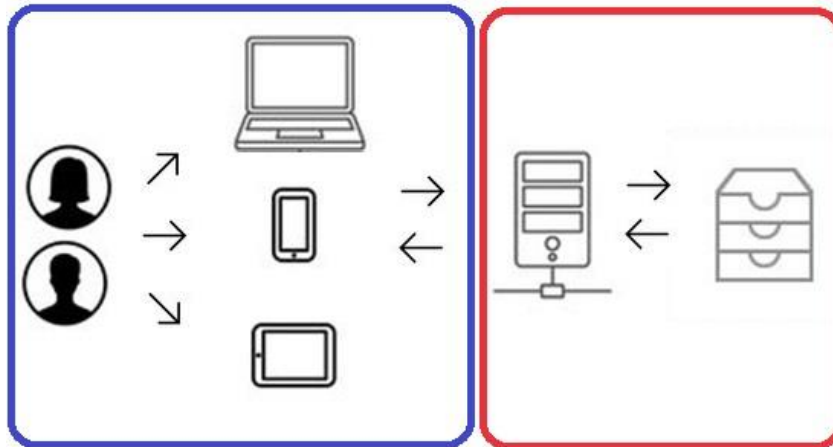
Com a funcionalitats genèriques, es proposa que la solució proporcioni un servei al col·lectiu d'estudiants de l'ETSEIB, que sigui un precedent per l'estandardització del material d'estudi que s'ofereix des de l'escola i que sigui fàcil d'accedir. Funcionalitats que una plataforma web assoleix perfectament.

Com a funcionalitats específiques de la solució, se'n detalla una llista dels requisits a complir a la finalització del projecte:

- ✓ Donar accés als tests de diferents assignatures.
- ✓ Permetre escollir els temes que s'inclouen als tests.
- ✓ Proporcionar els tests.
- ✓ Incorporar preguntes de diferents tipologies:
 - ✓ Tipus test.
 - ✓ Cert i fals.
 - ✓ Completar amb la resposta.
- ✓ Mostrar la resposta correcta en cas de respondre incorrectament.
- ✓ Donar informació dels tests finalitzats.
- ✓ Gestionar les estadístiques dels tests resolts.
- ✓ Guardar les estadístiques durant tota la sessió (mentre no es tanca la pàgina).

4.2 Tecnologies utilitzades

Durant el desenvolupament del projecte s'han utilitzat diferents tecnologies web, on cadascuna d'elles està optimitzada per algun dels apartats en els que s'estructuren les pàgines web. Així doncs, la solució final es pot dir que ha estat programada des d'un punt de vista de client. A continuació es mostra el gràfic que permet diferenciar entre punt de vista de client i punt de vista de servidor. En aquest cas s'ha realitzat amb una programació feta en el marc blau, però, publicada a internet i ubicada en un servidor; representat al diagrama com el primer element del marc vermell (Il·lustració 1).



Il·lustració 1: Estructura completa de l'arquitectura web

A continuació es detallen les tecnologies utilitzades durant el projecte:

- **HTML:** Es tracta del llenguatge base de les pàgines web. És un llenguatge d'etiquetes d'hipertext introduït per Tim Berners-Lee, l'any 1980, que permet gestionar la disposició dels elements de pantalla.
- **JavaScript:** Es tracta del llenguatge de programació d'HTML i les pàgines web en general. És a dir, s'encarrega de la part dinàmica. És la part del codi que permet definir les funcions que haurà de realitzar la pàgina web.
 - **JQUERY:** En aquest projecte s'ha utilitzat com a suport. Aquesta llibreria de JavaScript és molt popular per la simplificació que permet del llenguatge en qüestió i es caracteritza per la facilitat d'escriptura de codi que en resulta.
- **JSON:** És un format lleuger d'emmagatzematge de dades basat en JavaScript, però completament independent. S'utilitza per emmagatzemar informació ocupant espais reduïts en forma d'objectes i *arrays*. Mostra algunes peculiaritats pròpies del llenguatge com ara el reconeixement dels espais. En aquest projecte s'utilitza per simular la base de dades de preguntes.
- **CSS:** Es tracta del codi que permet la gestió dels elements visuals de les pàgines web. Tant bon punt es va introduir JavaScript com a complement per l'HTML, es feia difícil gestionar també la part estètica en un mateix full. Per aquest motiu es va desenvolupar CSS, una eina que permet la gestió de la forma com es visualitzen els elements en pantalla separada de les altres parts de l'estructura de la pàgina web.

A més dels llenguatges de programació, per la realització del projecte s'han utilitzat diferents aplicacions que han facilitat la tasca. Entre les quals es troben:

- Google Charts: És una aplicació que Google posa al servei dels desenvolupadors per facilitar la tasca de visualitzar estadístiques. D'aquesta manera s'aconsegueix generar gràfics de manera senzilla.
- Google Fonts: És un directori interactiu d'ús lliure de fonts que permet que s'incloguin a les pàgines web sense cap mena de cost. D'aquesta manera desapareix el problema d'una incorrecta visualització de les fonts segons l'explorador que s'utilitzi, ja que aquestes es descarreguen de la base de dades pròpia cada vegada que es carrega la pàgina.

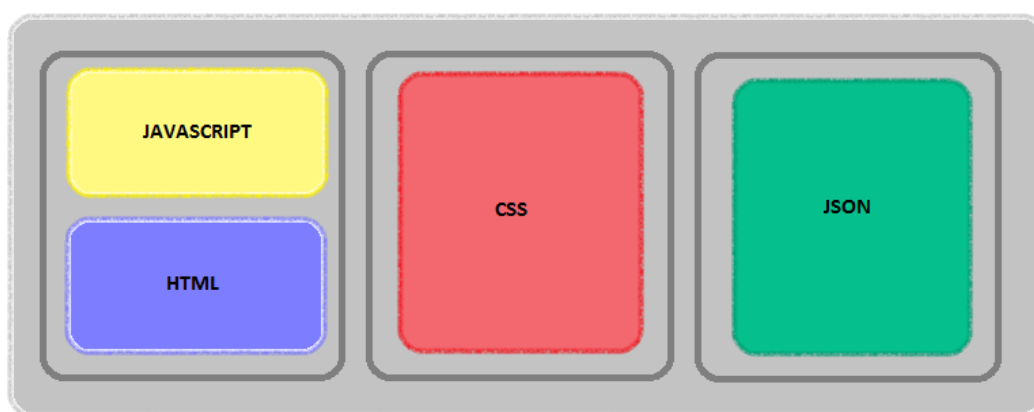
Per tal de dur a terme tota la programació de la plataforma web, aquesta s'ha fet amb el sistema operatiu Linux Ubuntu. Utilitzant com a programari per l'escriptura del codi l'editor *ATOM*, pel fet que és lliure i molt complet. Aquest permet una programació fàcil gràcies a la interfície de colors que genera, diferenciant entre estructures com ara funcions, nexes, símbols, variables o etiquetes.

Finalment, per tal de facilitar l'accés a l'aplicació, s'ha contractat un *hosting* i s'ha comprat el domini www.etseibacademy.com, d'aquesta manera es pot accedir a la plataforma des de qualsevol ordinador de forma fàcil. Per tal de dur a terme la càrrega dels fitxers a la web, s'ha utilitzat el client FTP Filezilla. El procediment comença amb la compra del *hosting*, és a dir l'accés al servidor, i del domini, el que es coneix com URL. Un cop contractat, només cal penjar els arxius al servidor i ja es pot accedir a la web des de qualsevol dispositiu amb accés a internet.

4.3 Evolució del projecte

Per tal d'entendre correctament el projecte, en aquest apartat s'explica l'estructura del codi de la plataforma web en qüestió. És important remarcar des d'un començament que, com a conseqüència de la centralització del projecte en els llenguatges HTML, JavaScript i CSS, tot el codi s'executa al navegador de l'usuari. Per tant, cal que totes les funcions, totes les pantalles i les dades que es generen durant l'estada de l'usuari a ETSEIB Academy es carreguin en un primer moment i es perden si la pàgina es recarrega.

En quant a l'estructura del codi, a la Il·lustració 2 es mostra un primer requadre gris clar que representa la totalitat del projecte, es a dir, la plataforma web. Aquest està format per tres fulls de codi separats (a la figura apareixen com requadres de color gris fosc) programats cadascun d'ells en diferents llenguatges i destinats a diferents tasques.



Il·lustració 2: Estructura dels fulls de codi de la plataforma

A continuació es detallen els fulls de codi amb l'estructura que forma cadascun d'ells:

- Full de continguts (JavaScript i HTML): conté el codi que defineix tots els elements que formen la plataforma. És a dir, en ell s'especifiquen tant els blocs de text, botons, àrees de pantalla, marcs, imatges, etc. com les funcions que formen el programa.

Dins d'aquest full es diferencia entre el *head* de la pàgina, i el *body*. Al *head* s'inclou:

- Metadades: es col·loquen a la part superior del document, i defineixen característiques com ara l'aparició d'accents al full de codi. D'aquesta manera l'explorador els processa correctament. També s'especifica la llengua del full de codi, de manera que si es vol visualitzar la pàgina en diferents idiomes es pugui escollir quin full de codi llegir.

Altres utilitats de les metadades són per exemple, definir el comportament de la pàgina web en situacions no estàndard. Per exemple, en el cas dels telèfons, es pot amagar la barra d'adreça web de manera que la pàgina es visualitzi en un format de pantalla completa.

- **Links:** es situen per darrere de les metadades i permeten annexar altres documents a la pàgina web. Per mitjà dels links es defineix la icona que es mostra a la barra de l'explorador, coneguda com a *favicon* ja que es tracta de la icona que es mostra quan es guarda la pàgina com a marcador. Amb aquest sistema també s'enllacen els fulls d'estils que s'utilitzen a la pàgina web.
- **Scripts:** Es tracta del codi JavaScript que forma part de la pàgina web. Aquest és el programa pròpiament dit que s'executa quan s'obre la pàgina. Els scripts es poden dividir en dos tipus: D'una banda trobem, just després de les metadades i els links, les importacions a llibreries de codi que s'utilitzen a la pàgina web; aquestes són bancs de funcions que enlloc de programar-se pròpiament al full de codi, s'agafen d'una llibreria que es troba a internet. En aquest projecte, per exemple s'han importat les llibreries JQUERY i les associades a l'aplicació Google Charts (GSTATIC).
- **JAVASCRIPT:** Just després de les llibreries importades es troben les línies de codi que formen el programa principal de la pàgina. Aquests també són *scripts*, però, programats directament al full de codi. Aquesta part s'encarrega del comportament dinàmic de la pàgina web. Val a dir que, tot i que el llenguatge JavaScript té alguns símls amb el llenguatge Python, la manera de treballar dista una mica i té certes peculiaritats pròpies.

En quant a les funcions que formen part del projecte, es poden diferenciar 5 tipus, tot i que es poden trobar funcions que barregin tipologies:

- **Funcions de visualització:** Permeten l'intercanvi entre diferents pantalles de la plataforma. Per exemple, s'utilitzen per canviar de la pantalla d'inici a la pantalla de menú de les assignatures.
- **Funcions de lectura de dades:** Llegeixen els grups de preguntes de la base de dades de manera que es puguin processar per la pàgina web.
- **Funcions d'importació de dades:** S'encarreguen de descarregar procediments. En aquest projecte s'utilitzen per descarregar el funcionament de l'aplicació Google Charts de manera que es puguin processar les estadístiques i dibuixar els gràfics corresponents.
- **Funcions auxiliars:** Ajuden al correcte comportament de la pàgina web. Per exemple, impedeixen l'escriptura de lletres al quadre de definició del número de preguntes que forma cada test. Un altre exemple és la funció que mostra un missatge d'error en cas que s'introdueixi una llargada de tests de 0 preguntes.

En canvi el *Body* està format per:

- **HTML:** és tracta de la part que s'encarrega de tots els elements visuals de la pàgina web. Així doncs, mentre JavaScript s'utilitza pel programa que s'executa, amb HTML es programa la interfície gràfica de la pàgina. En el cas d'ETSEIB Academy en un mateix full de codi es troben totes les pantalles de la plataforma amb els elements que les formen i és per mitjà del codi JavaScript que es gestiona la visualització o no dels elements.

Per aquesta raó, tots els elements de pantalla es defineixen per mitjà d'una etiqueta identificadora. A continuació es detallen algunes de les etiquetes més utilitzades:

- `<div>`: Es tracta d'una secció, és a dir actua com un marc que pot contenir elements dins seu. És molt utilitzat per organitzar la disposició dels elements a la pantalla.
- `<h>`: Van seguides d'un número de l'1 al 6, per exemple `<h3>`, i s'utilitzen per definir títols de diferents importàncies. En quant a l'ordre d'importància, h1 és d'una major importància i per tant és mostra amb una mida major i h6 es tracta del subtítol de menor importància.
- `<p>`: s'utilitza per definir paràgrafs de text. D'aquesta manera els navegadors poden afegir un espai entre paràgrafs, millorant la visualització.
- `<table>`: s'utilitza per la creació de taules. Va seguida de les etiquetes `<tr>`, utilitzada per definir les files de la taula, i `<td>`, utilitzada per definir les columnes.
- ``: es tracta de l'etiqueta que obre una llista. Va seguida de les etiquetes ``, utilitzades per definir cadascun dels elements que formen la llista.
- `<a>`: defineix enllaços. És a dir longituds de texts que, en fer clic a sobre, redirigeixen cap a altres URL's.
- `<input>`: defineixen elements que permeten introduir dades a la pàgina web de diferents formes. Així doncs, s'inclouen en aquesta etiqueta els quadres de text, botons, selectors, etc.
- `<label>`: defineix el text que acompanya altres elements. Normalment s'utilitza per definir el text que acompanya elements de tipus input, com ara botons de selecció.
- `
`: es tracta de l'etiqueta de l'espai buit. Permet deixar espais entre paràgrafs o qualsevol tipus d'elements.

En altres fulls de codi, independents de l'anterior però enllaçats per mitjà dels links, trobem:

- CSS: Es tracta d'un llenguatge complementari. S'encarrega de la forma com es mostren els elements per pantalla. S'anomenen fulls d'estils i marquen, per exemple, la grandària que han de tenir les lletres dels elements amb l'etiqueta `<p>`, o el color de fons d'una secció `<div>`. També s'utilitzen en les pàgines web amb comportament *responsive*, per marcar les diferències segons el tipus de pantalla on es visualitza la pàgina. D'aquesta manera es pot definir de manera independent com es mostra la pàgina en un telèfon mòbil, en una tauleta i en un ordinador.
- JSON: Es tracta d'un llenguatge JavaScript alleugerit i s'utilitza en aquest cas per suportar la base de dades necessària per allotjar el banc de preguntes. En aquest projecte s'ha guardat cada assignatura com una variable objecte amb altres objectes en el seu interior, les preguntes. El full principal de codi en importar el full de la base de dades reconeix aquestes variables i es capaç de processar-les.

Cada pregunta conté diferents atributs que permeten la correcta classificació i processament a l'hora de generar els tests. Alguns atributs depenen del tipus de pregunta que sigui. Per totes les preguntes, aquests són:

- Name: permet cridar la pregunta en qüestió i detectar de quin tipus és. L'estructura del nom és lletra [T, C, V] + número(s), la lletra defineix el tipus de pregunta essent T per les preguntes tipus test, C per les preguntes de completar i V per les preguntes de tipus cert-fals, els números serveixen d'identificadors.
- Tema: permet crear la llista de temes que formen cada assignatura i la posterior separació d'aquelles que es volen incloure en els tests i aquelles que no.
- Enunciat: guarda l'enunciat de la pregunta.

Per les preguntes de tipus test, a més, apareix l'atribut següent:

- Respostes: guarda amb el nom de falsa 1-4 les respostes incorrectes i amb el nom de certa la resposta correcta.

Per les preguntes de tipus cert-fals i de completar, en canvi, apareix l'atribut següent:

- Resposta: guarda la resposta correcta, en el cas de les preguntes tipus cert-fals si és certa o falsa i en el cas de completar guarda el text que la compona.

4.4 Resolució de les funcionalitats

Tot el conjunt de funcionalitats que s'han descrit a l'apartat 4.1 Funcionalitats de la solució, en aquest apartat s'agrupen en els 4 conjunts bàsics que les engloben i s'explica com s'ha resolt cadascuna d'elles fins aconseguir incorporar-la a la plataforma així com les funcions més importants que realitzen alguna tasca per desenvolupar la funcionalitat.

- Base de dades de les preguntes:

Com s'ha comentat en apartats anteriors, JSON es tracta d'un llenguatge d'intercanvi de dades en format lleuger. És a dir, està destinat a gestionar bases de dades més o menys simples. Aquest, tot i que es basa en JavaScript, es tracta d'un llenguatge totalment independent i amb certes peculiaritats. En el projecte, la base de dades guarda en diferents variables cadascuna de les assignatures que apareix a la plataforma i dins de cada variable assignatura trobem la informació referent a les preguntes.

- Accés als tests:

Funció `esculltema()`: es crida un cop s'ha escollit l'assignatura que es vol repassar. Guarda el nom de l'assignatura en qüestió a la variable `test_act`, de manera que es pugui reconèixer fàcilment quina assignatura es repassa en cada moment. Guarda les preguntes de l'assignatura triada a la variable `obj` i les recorre guardant els temes que apareixen en un `array`. Posteriorment, agafa les dades de l'`array` per generar de forma dinàmica una llista amb, a cada element, un `input` del tipus casella de selecció i un `label` amb el tema.

Funció `assignatura()`: es crida en el moment de validar els temes que s'inclouen en els tests i la llargada d'aquests. Inicialment agafa el valor que s'ha entrat com a número de preguntes de cada test i en cas que sigui 0 o estigui buit mostra una finestra emergent d'alerta avisant que aquest valor no pot ser 0. En cas que el valor introduït sigui correcte (1 o més gran),

reinicia els comptadors de preguntes contestades, preguntes correctes, etc. i actualitza els comptadors referents als tests finalitzats en cas que hi hagi dades guardades de l'assignatura. Seguidament guarda els temes seleccionats a la pantalla de selecció de temes i recorre el conjunt de preguntes de l'assignatura guardant a la variable *element* l'atribut *name* de les preguntes que corresponen als temes seleccionats. En cas que la llista resultant estigui buida, mostra la pantalla de manca de preguntes; en cas contrari, aleatoritza l'ordre d'aquestes i crida la funció *canvia()* que gestiona els canvis de pregunta.

Funció *esnumero()*: es tracta d'una funció auxiliar que es crida cada vegada que es prem una tecla amb l'àrea d'introducció de la llargada dels tests seleccionada. La funció processa la tecla en què s'ha fet clic i accepta el valor només si és un número. En cas que la tecla premuda no sigui un número, no accepta el valor i no s'escriu. D'aquesta manera s'evita que s'introdueixin valors sense sentit que invalidin funcions posteriors.

— Processament dels tests:

Funció *evalua()*: es crida cada vegada que es contesta una pregunta. Segons el tipus de pregunta que es respon, llegeix la resposta de la base de dades i la comprova amb la donada per l'usuari. En cas que sigui correcta crida la funció *canvia()* que gestiona els canvis de pregunta. En cas contrari crida la funció *incorrecte()* que mostra una nova pantalla amb l'enunciat de la pregunta contestada i la resposta correcta.

Funció *canvia()*: es crida cada vegada que hi ha un canvi de pantalla per mostrar una nova pregunta. Guarda a la variable *preg* el nom de la primera pregunta de la llista de les que s'incorporen als tests (variable *element*), la mou a l'última posició i llegeix el primer terme del nom que aporta informació del tipus de pregunta. Segons quin sigui, prepara la pantalla amb l'enunciat i les possibles respostes o el quadre de text. Seguidament compara el valor del comptador de preguntes contestades amb la llargada de test establerta. En cas que sigui igual, processa les dades del test acabat: si la variable *estad*, encarregada de guardar les estadístiques de les assignatures, conté dades d'aquella assignatura, afegeix al final de la llista de l'assignatura el número de test corresponent i la nota obtinguda. En cas contrari, afegeix a la variable una nova llista amb el nom de l'assignatura i el primer test. Finalment reinicia els comptadors referents a les preguntes a 0.

— Gestió dels resultats i les estadístiques:

Funció *estadistic()*: es crida cada cop que es demana mostrar les estadístiques d'una assignatura. En iniciar-se recorre la variable *estad*, en la què es guarden les evolucions de les assignatures; si troba l'assignatura que es repassa en aquell moment, prepara la pantalla d'estadístiques, crida la funció *drawChart()* que actualitza les dades del gràfic i seguidament crida el mètode *Chart.Draw()* que transmet la informació i dibuixa el nou gràfic a l'àrea destinada. En cas que no trobi l'assignatura en qüestió, mostra la pantalla de manca d'estadístiques.

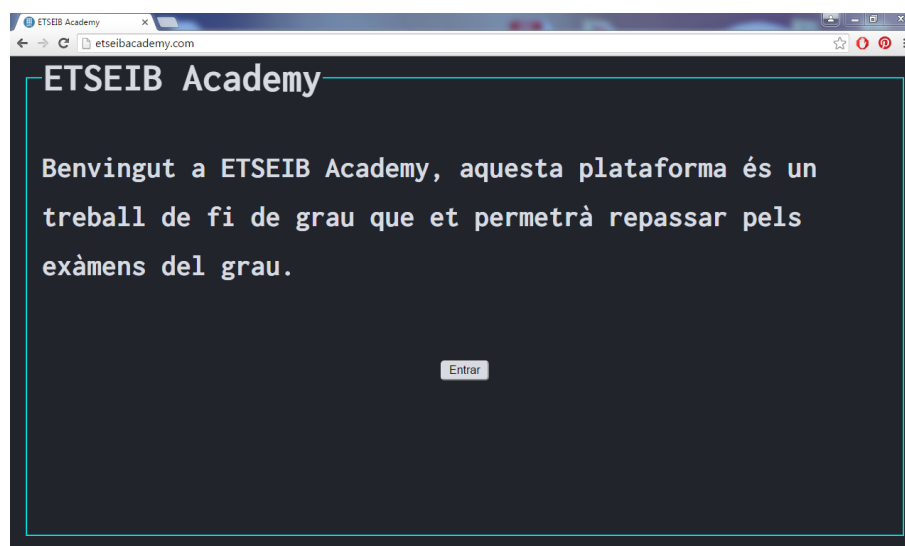
Funció `drawChart()`: és cridada per la funció `estadistic()`. Recorre la variable `estad` i agafa les dades de l'assignatura que es repassa en el moment de ser cridada. Un cop obtingudes, les copia en un `array` i borra el primer element, que conté el nom de l'assignatura i el número de tests acabats, per tal que es puguin processar les dades correctament. Genera una taula amb les dades i estableix les propietats del gràfic d'estadístiques (títol, informació dels eixos, color, etc.). Finalment, genera el nou gràfic que es dibuixa en el moment que es crida el mètode `chart.Draw()`.

4.5 ETSEIB Academy

Una vegada explicat el programa en què es basa el treball, cal explicar que és ETSEIB Academy en el moment de finalitzar el projecte. Així doncs, es tracta d'una pàgina senzilla i molt fàcil d'utilitzar que permet que l'alumne es generi testos que va resolent. D'aquesta manera pot estudiar d'una manera dinàmica i alhora anar veient l'evolució en les assignatures. A continuació es mostra tot el seguit de pantalles que formen la plataforma, de manera que es pugui entendre el funcionament d'aquesta.

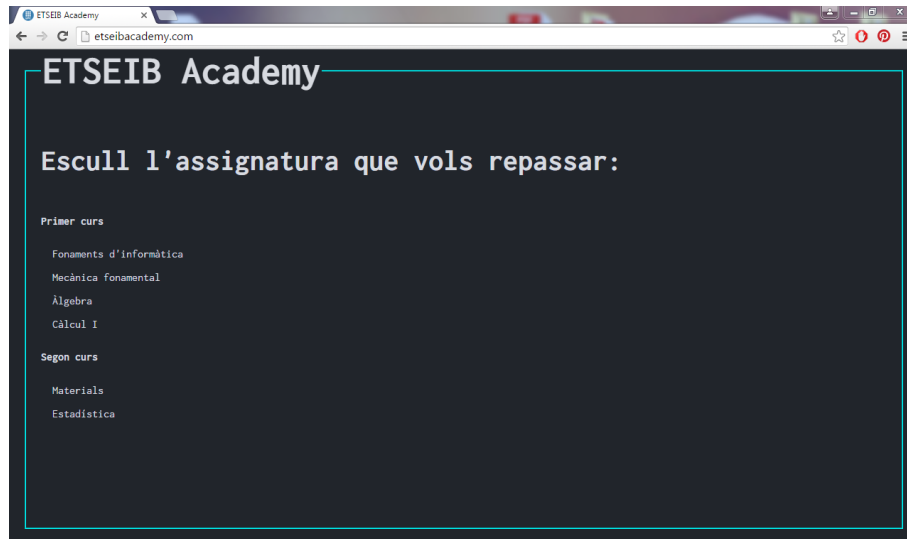
La plataforma consta de les pantalles següents:

- Pantalla inicial (Il·lustració 3): Es tracta de la pantalla que es visualitza a l'entrar a la plataforma. Donat que ETSEIB Academy és poc conegut, serveix per posar en situació la persona que hi entra, explicant que es tracta d'un treball de fi de grau que pretén ajudar durant el repàs pels exàmens.



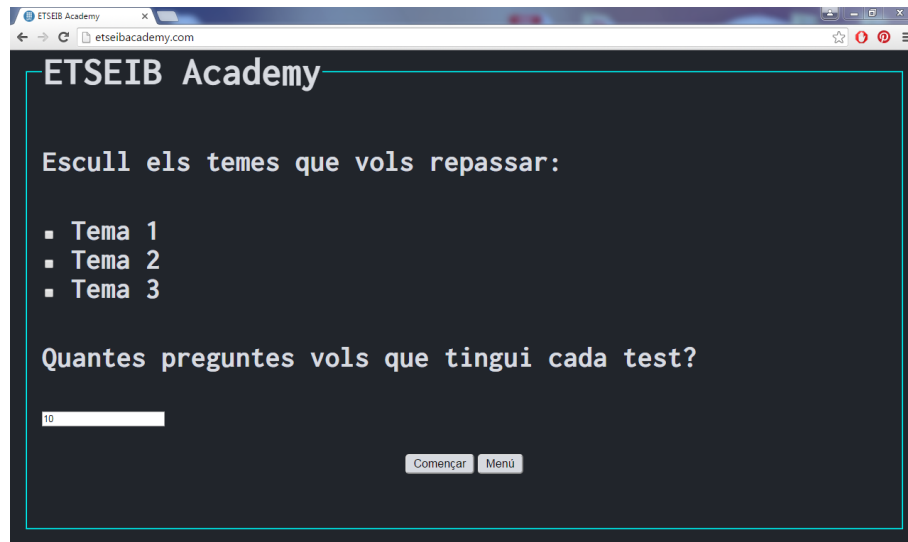
Il·lustració 3: Pantalla inicial

- Pantalla de menú de les assignatures (II·lustració 4): Permet la tria de l'assignatura que es vol repassar d'entre les incorporades a la base de dades. Consta únicament d'un menú amb la llista d'assignatures.



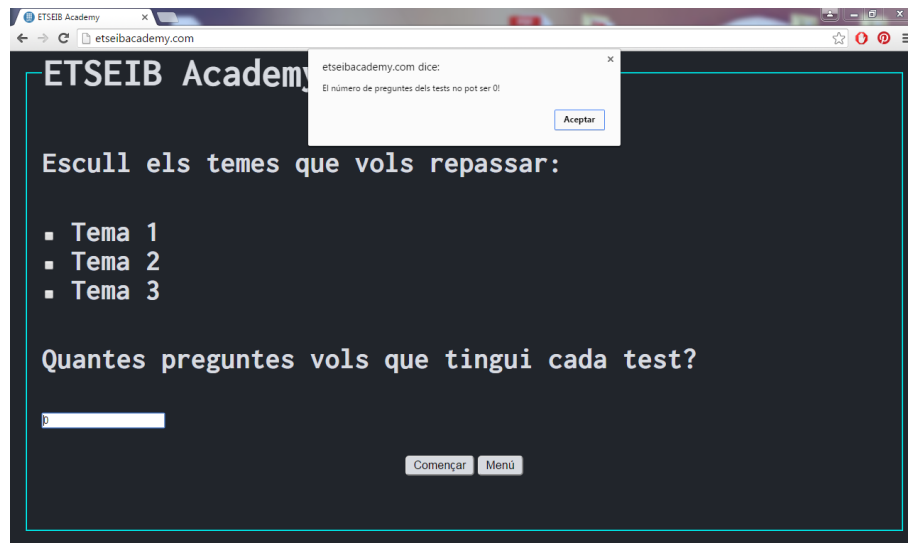
II·lustració 4: Pantalla del menú d'assignatures

- Pantalla del menú d'elecció dels temes (II·lustració 5): Un cop escollida l'assignatura, es permet fer la tria dels temes que es volen incloure als tests i la quantitat de preguntes que formen cadascun d'aquests. La plataforma llegeix del banc de preguntes la propietat tema i genera dinàmicament una llista dels temes que formen les preguntes. En cas que s'introdueixi una llargada de test igual a 0, apareix un missatge d'error alertant de la impossibilitat d'aquesta tria. En canvi, si tot és correcte, es genera una llista aleatòria dels noms en clau de les preguntes dels temes escollits que es llegeixen, mostrant la pantalla del tipus de pregunta pertinent. En cas que s'acabés el llistat de preguntes, tornaria a començar per la primera que s'ha respost, generant un bucle infinit de tests. En cas que la tria de temes no incorpori cap pregunta o que l'assignatura estigui buida és passa a la pantalla d'avís de manca de preguntes.



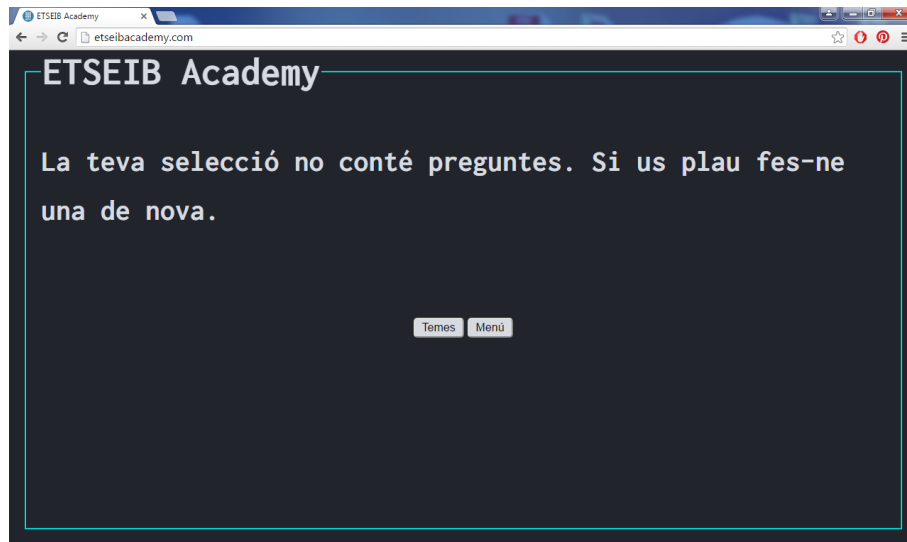
Il·lustració 5: Pantalla de menú d'elecció de temes

- Avís de llargada de tests incorrecta (Il·lustració 6): Es mostra en cas que s'introdueixi una llargada de tests de 0 preguntes.



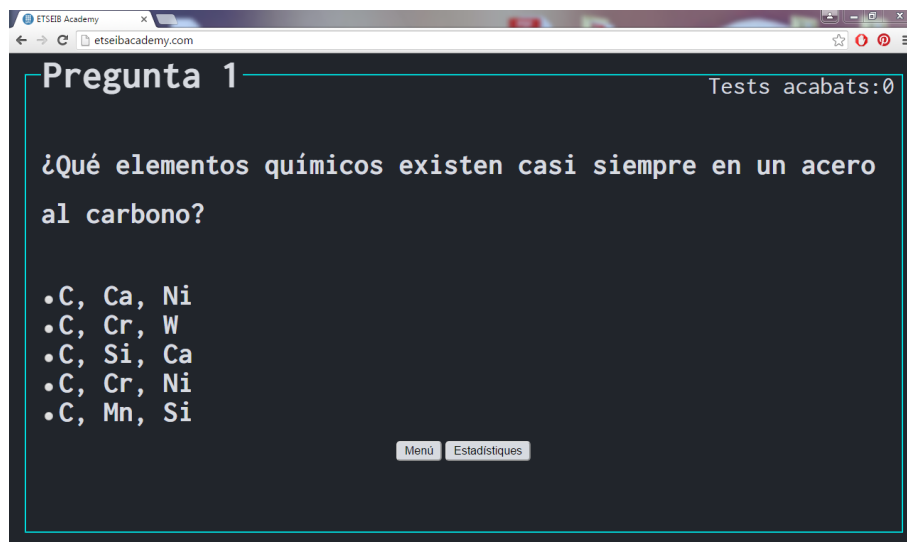
Il·lustració 6: Avís de llargada de test incorrecta

- Pantalla d'avís de manca de preguntes (Il·lustració 7): En el cas que l'assignatura triada no contingui preguntes o que no es triïn temes s'activa aquesta pantalla. És tracta d'un avís conforme la selecció escollida no conté preguntes.



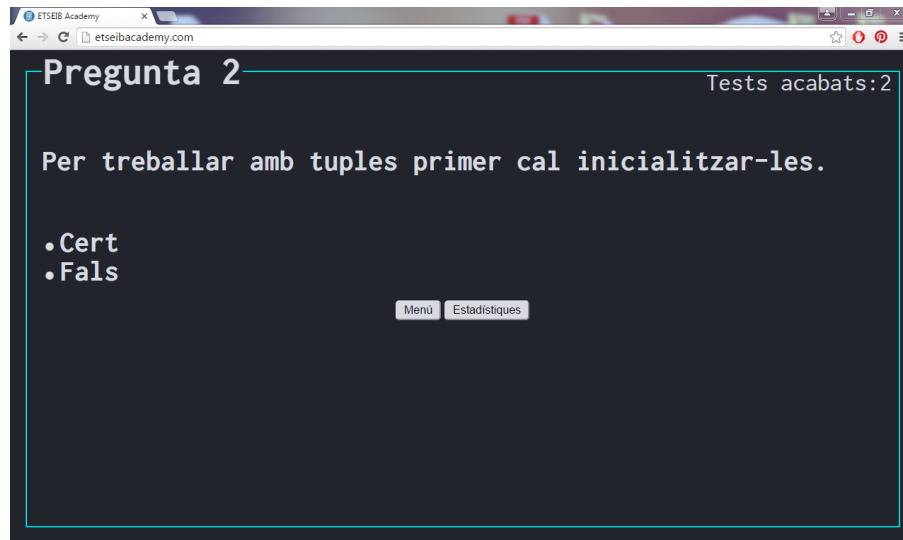
Il·lustració 7: Pantalla d'avís de manca de preguntes de la selecció

- Pantalla de pregunta tipus test (Il·lustració 8): Mostra l'enunciat, les respostes que extreu de la base de dades JSON i el número de tests completats. En cas de respondre de manera incorrecta, mostra la pantalla de resposta incorrecta. Si es respon correctament, en canvi, llegeix la propera pregunta i mostra la pantalla pertinent.



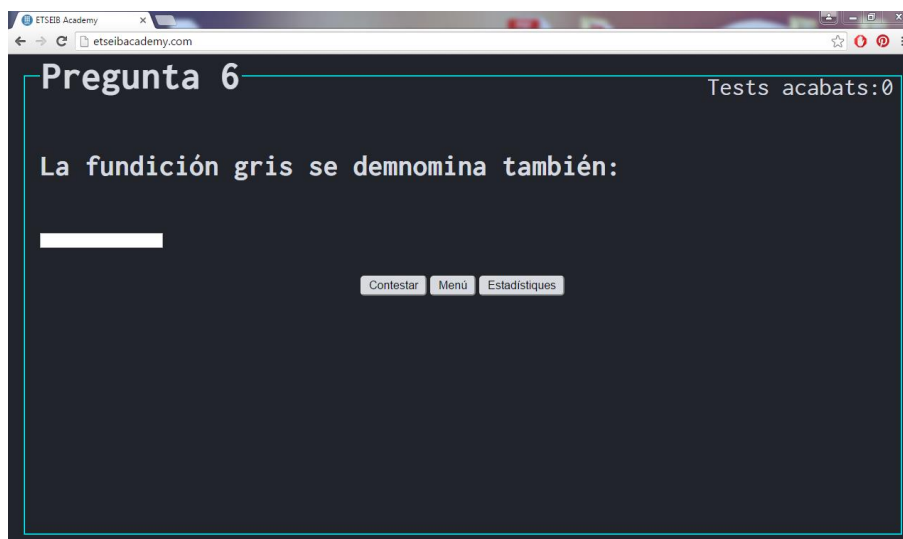
Il·lustració 8: Pantalla de pregunta tipus test

- Pantalla de pregunta tipus cert-fals (II·lustració 9): Mostra l'enunciat, les dues opcions possibles (cert i fals) i el número de tests completats. En cas de respondre de manera incorrecta, mostra la pantalla de resposta incorrecta. Si es respon correctament, en canvi, llegeix la propera pregunta i mostra la pantalla pertinent.



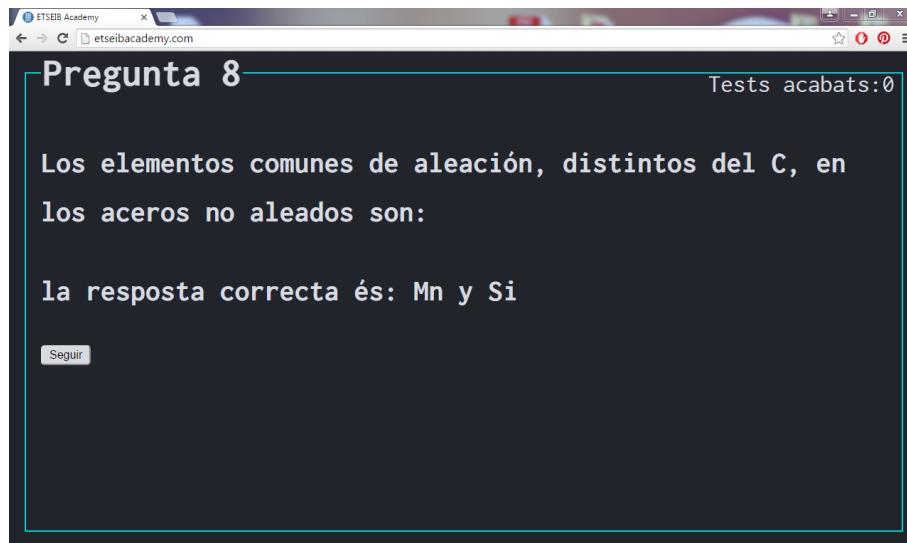
II·lustració 9: Pantalla de pregunta tipus cert-fals

- Pantalla de tipus completar (II·lustració 10): Mostra l'enunciat, un espai per escriure la resposta i el número de tests completats. En cas de respondre de manera incorrecta mostra la pantalla de resposta incorrecta. Si es respon correctament, en canvi, llegeix la propera pregunta i mostra la pantalla pertinent.



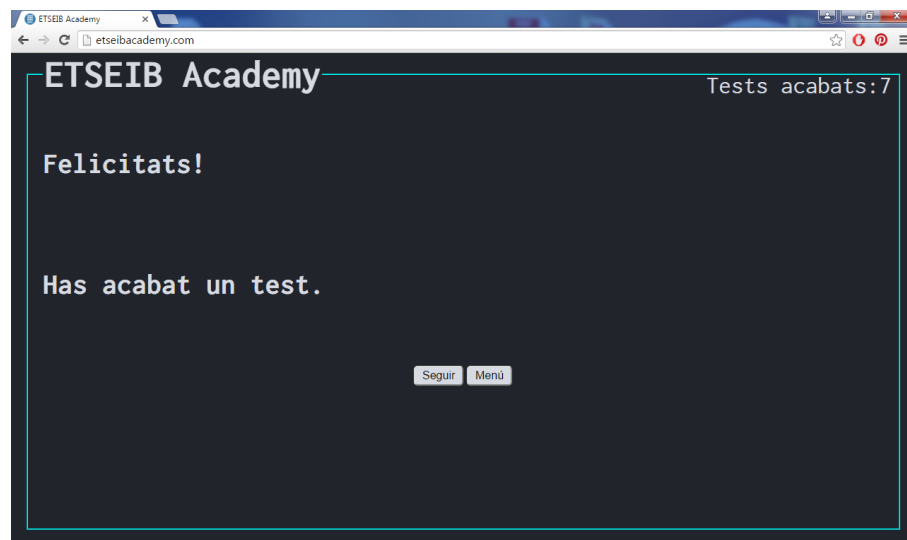
II·lustració 10: Pantalla de tipus completar

- Pantalla de resposta incorrecta (Il·lustració 11): Mostra l'enunciat de la pregunta que just s'ha contestat i la resposta correcta.



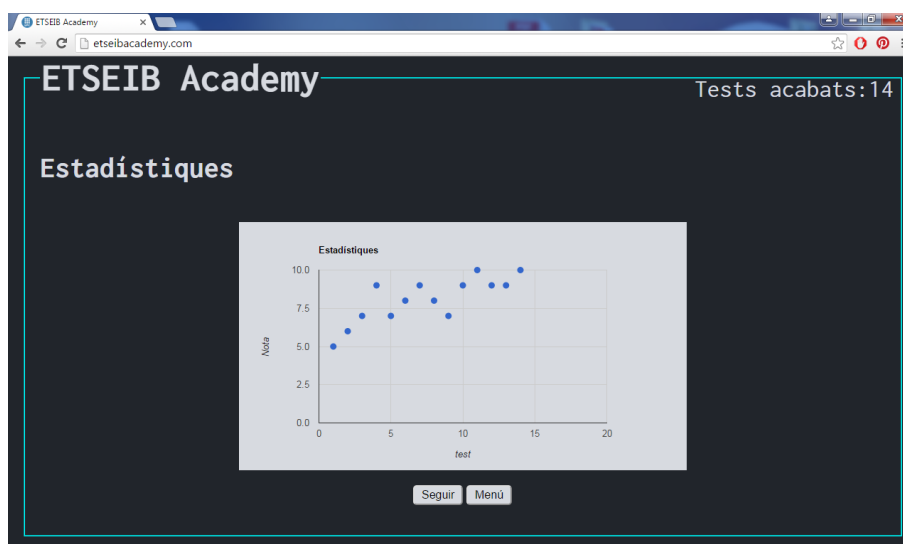
Il·lustració 11: Pantalla d'avís de pregunta incorrecta

- Pantalla de finalització del test (Il·lustració 12): Avisa l'usuari que ha finalitzat un test. Es mostra cada vegada que es responen tantes preguntes com s'hagin triat a la pantalla d'elecció dels temes. En cas d'abandonar l'assignatura amb un test sense acabar aquest es perdria.



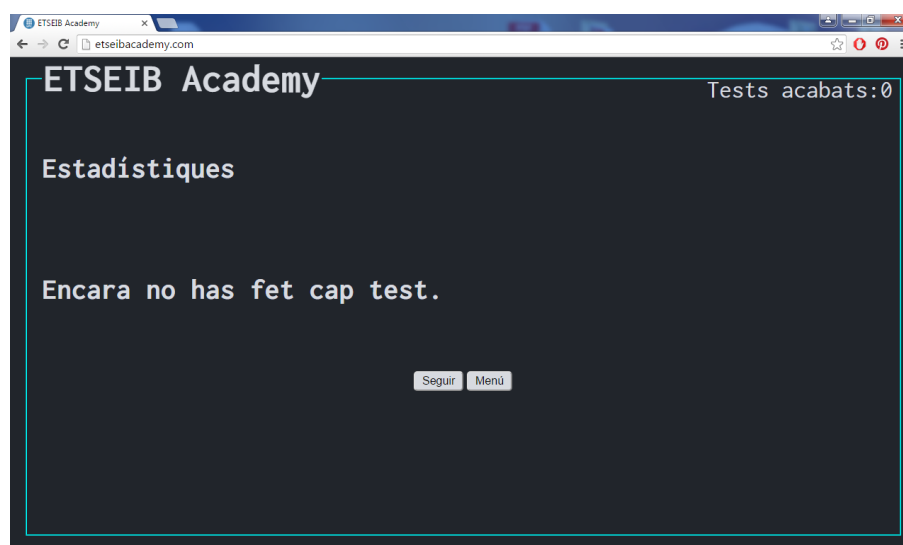
Il·lustració 12: Pantalla d'avís de finalització de test

- Pantalla d'estadístiques (Il·lustració 13): S'hi pot accedir a través de les pantalles de preguntes. Mostra només el gràfic d'estadístiques de l'assignatura que s'està repassant. La plataforma guarda les estadístiques de tota la sessió, de manera que tot i que es comenci repassant química, es canviï a fonaments d'informàtica i es torni una altra vegada a química, es mostren tots els tests a les estadístiques. Des de la pantalla d'estadístiques es pot seguir fent tests o anar al menú d'assignatures.



Il·lustració 13: Pantalla de visualització d'estadístiques

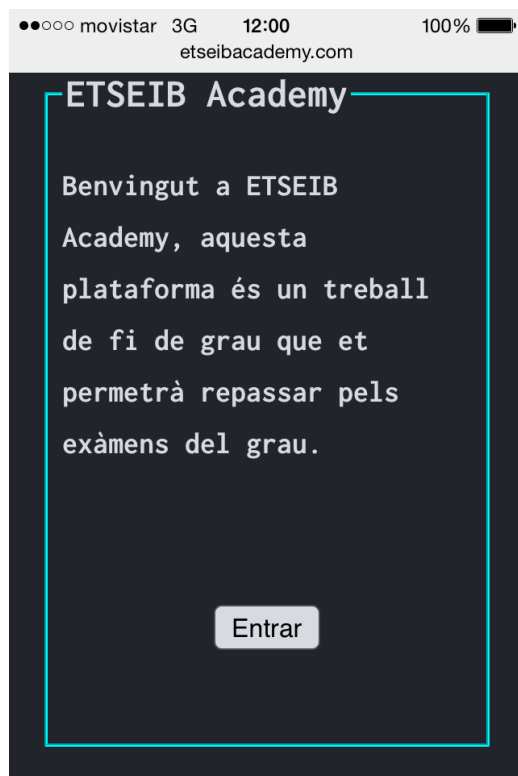
- Pantalla d'avís de manca d'estadístiques (Il·lustració 14): S'activa quan s'intenta visualitzar les estadístiques sense haver acabat prèviament un test. Mostra un avís en que s'informa que encara no s'ha finalitzat cap test de l'assignatura.



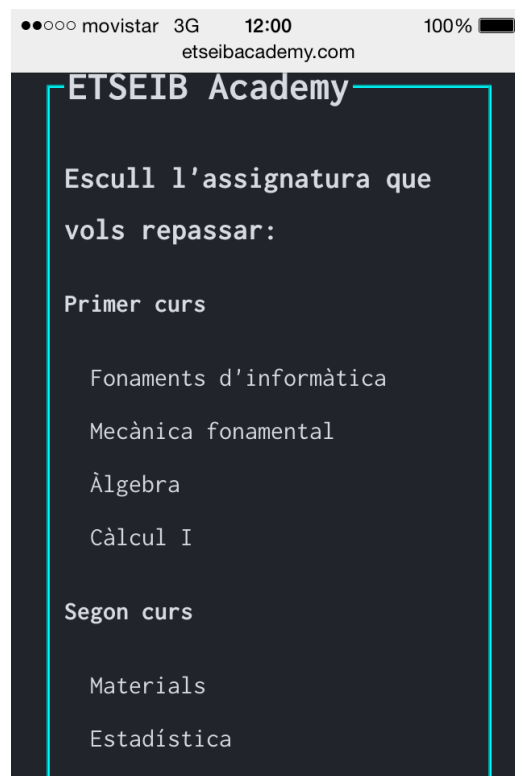
Il·lustració 14: Pantalla d'avís de manca d'estadístiques

4.6 Visualització en dispositius mòbils

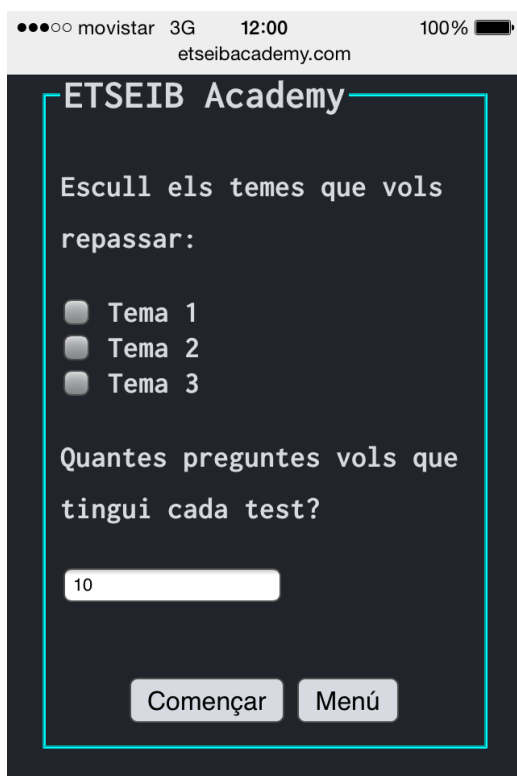
En aquest apartat es mostra la visualització de la plataforma als dispositius mòbils. Per fer-ho s'ha agafat com exemple un Iphone 4. En el recull d'imatges es pot observar que la barra de d'adreces es mostra en mida reduïda i s'ha amagat la barra inferior de botons, generant una visualització similar a un format de pantalla completa.



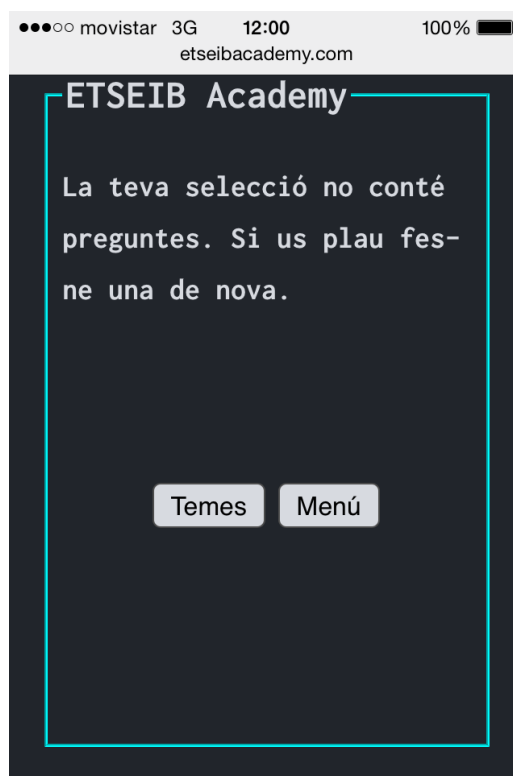
Il·lustració 15: Pantalla inicial (mòbil)



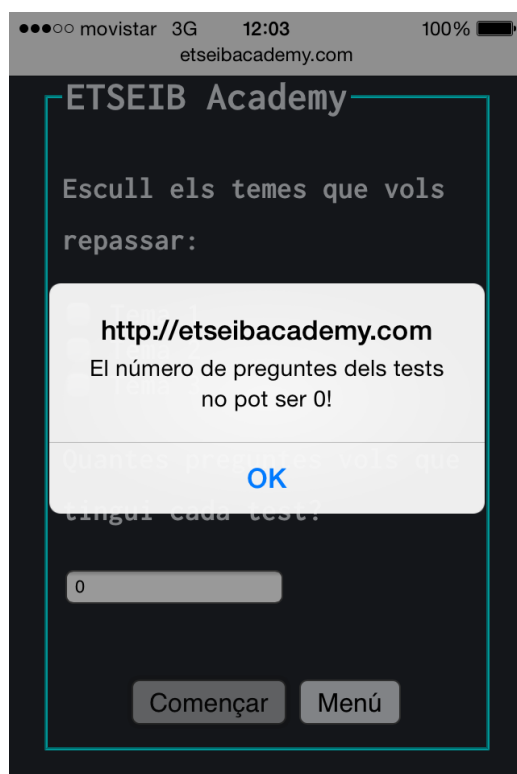
Il·lustració 16: Pantalla del menú d'assignatures (mòbil)



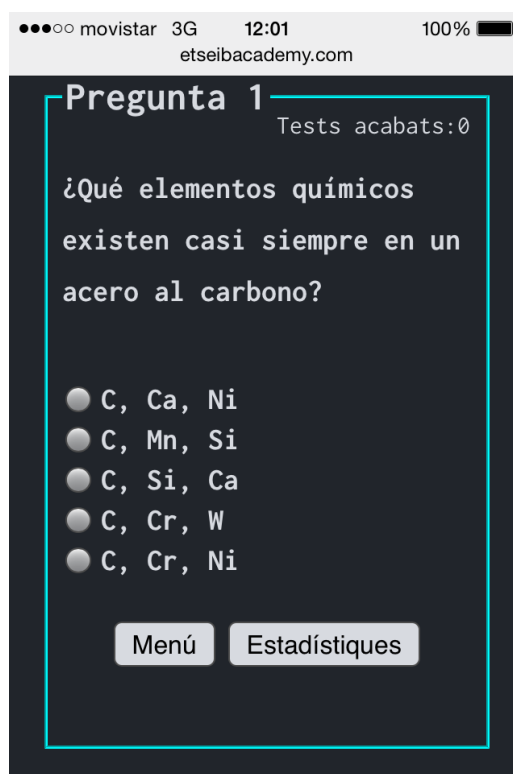
Il·lustració 17: Pantalla d'elecció de temes (mòbil)



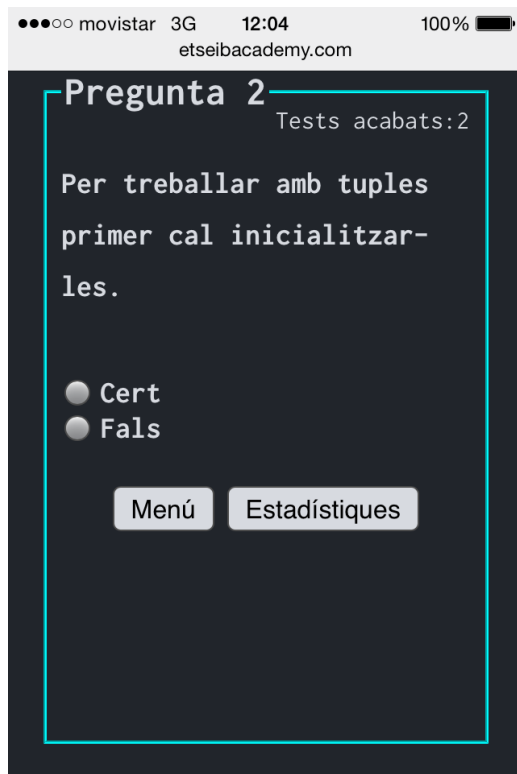
Il·lustració 20: Pantalla d'avís de manca de preguntes de la selecció (mòbil)



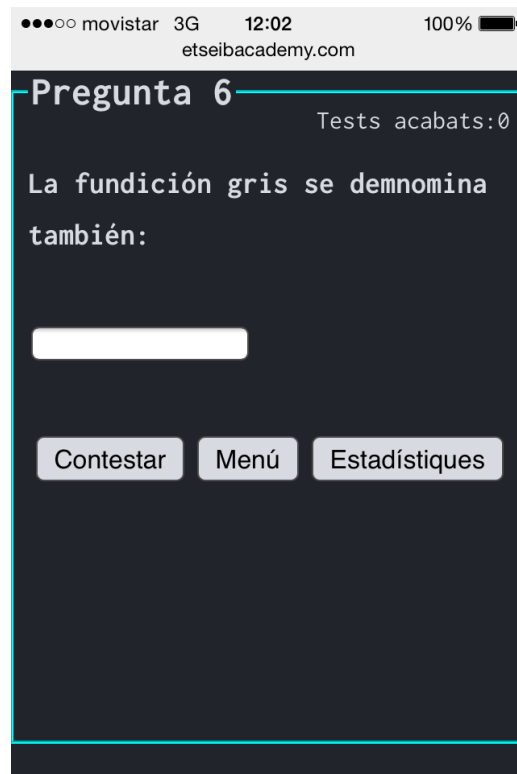
Il·lustració 18: Pantalla d'error 0 preguntes per cada test (mòbil)



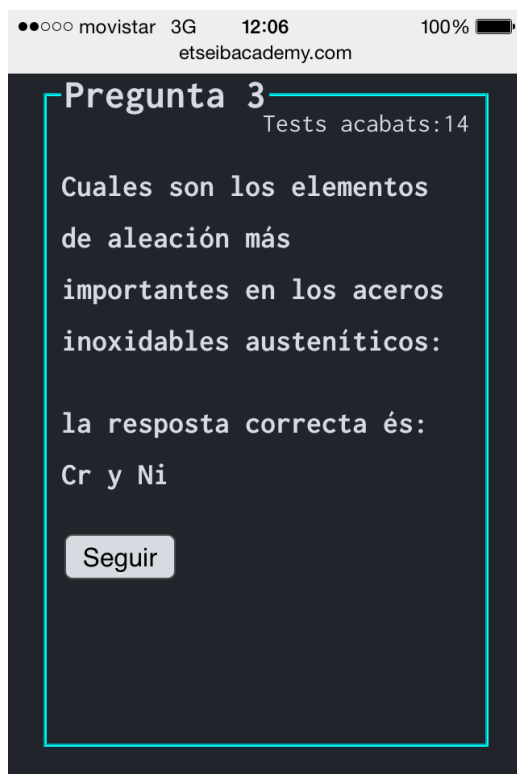
Il·lustració 19: Pantalla de pregunta tipus test (mòbil)



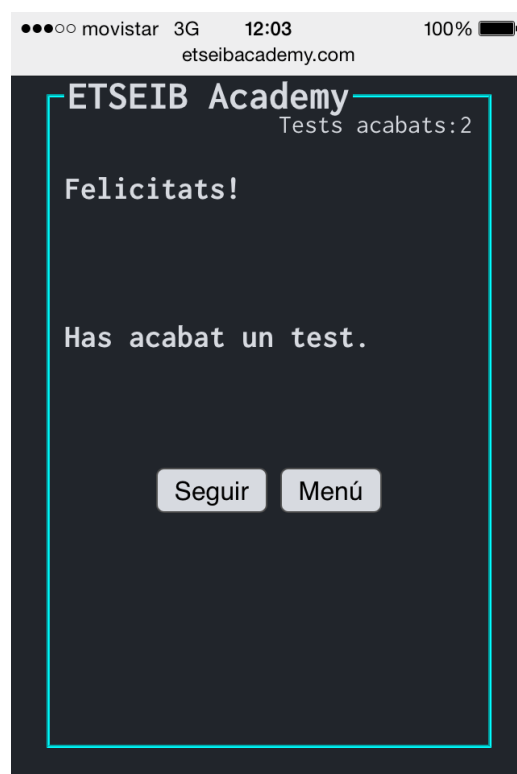
Il·lustració 21: Pantalla de pregunta tipus cert-fals (mòbil)



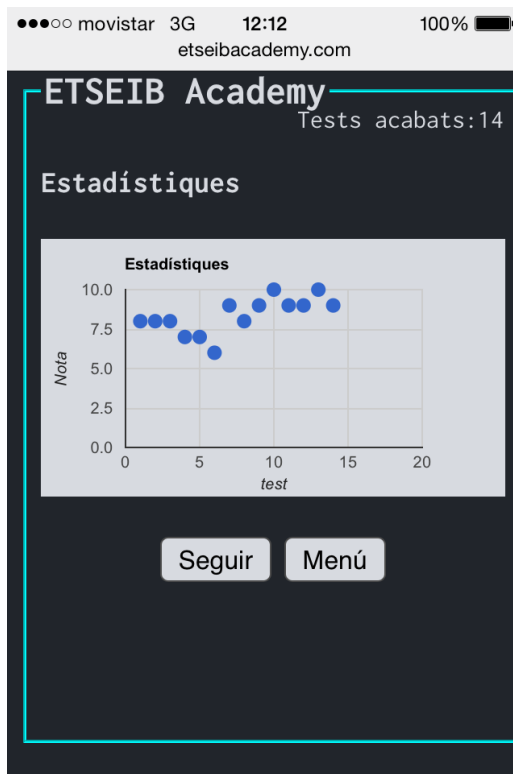
Il·lustració 22: Pantalla de tipus completar



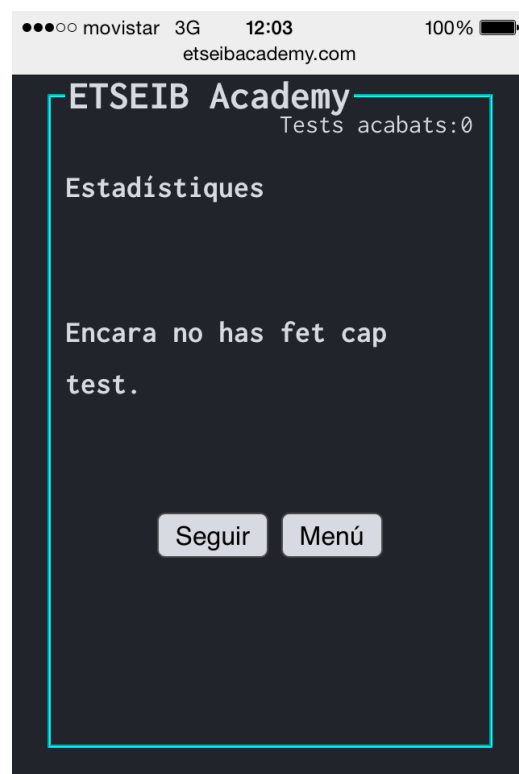
Il·lustració 23: Pantalla d'avís de pregunta incorrecta



Il·lustració 24: Pantalla d'avís de finalització de test (mòbil)



Il·lustració 25: Pantalla de visualització d'estadístiques (mòbil)



Il·lustració 26: Pantalla d'avís de manca d'estadístiques (mòbil)

5 Fases del projecte

En quant a la durada del projecte, és important comentar que tot i que el projecte es va començar ja iniciat el quadrimestre, s'han condensat molt les hores de feina en els mesos de durada d'aquest, amb un alt rendiment i optimitzant les hores de treball destinades al projecte.

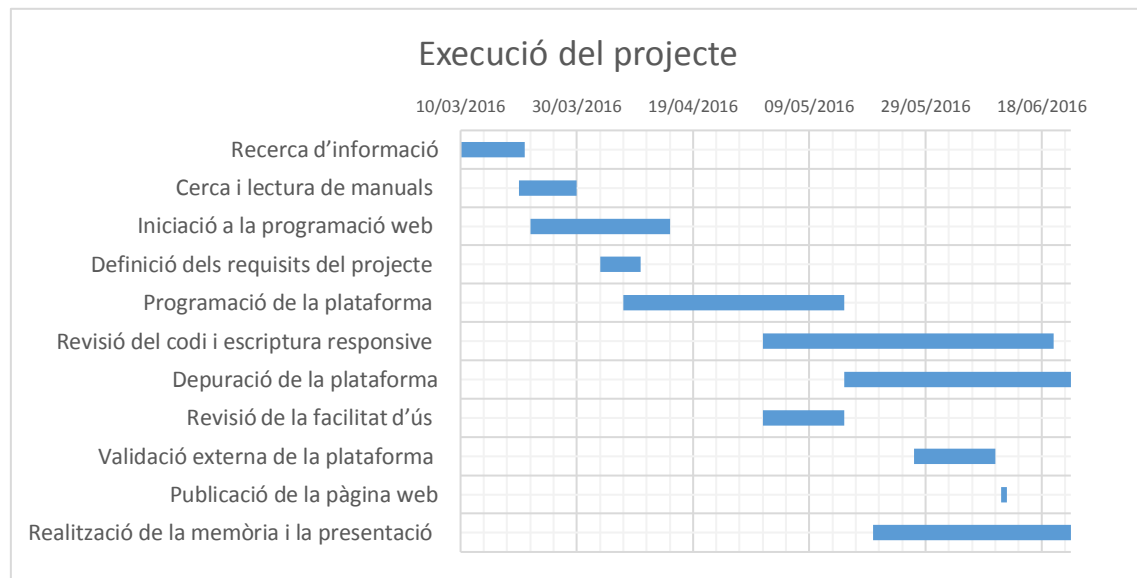
A continuació es mostra la divisió en les diferents etapes del projecte i la planificació d'aquestes amb les tasques realitzades. Val a dir que a l'hora de definir els temps emprats per cadascuna de les tasques, es tracta d'una estimació aproximada de la duració.

Projecte, durada total: 363 hores.

1. Definició del problema i recerca de solucions.
 - a. Recerca d'informació (15 hores): Cerca de mancances de l'escola i possibles solucions; pluja d'idees de projectes a dur a terme i petició d'opinions externes per validar la mancança triada com a sentiment generalitzat. És a dir, que el problema que es pretén solucionar no sigui vist com un problema només pel qui du a terme el projecte sinó que sigui una opinió general, i negociació del projecte amb el tutor.
2. Aprenentatge dels llenguatges necessaris.
 - b. Cerca i lectura de manuals (25 hores): Cerca de manuals d'estructuració de pàgines web, HTML, JavaScript i CSS, amb inclusió d'algunes parts de DOM per tal d'entendre la programació dinàmica d'algunes parts.
 - c. Iniciació a la programació web (50 hores): realització dels primers exemples i proves de preguntes test fins aconseguir el correcte funcionament de pàgines web senzilles per tal d'augmentar la dificultat gradualment.
3. Definició de la solució.
 - d. Definició dels requisits del projecte (15 hores): Idear i posar per escrit els requisits del projecte, així com el disseny de la plataforma web: què fa i com es veu.
4. Programació de la plataforma.
 - e. Programació de la plataforma (150 hores): desenvolupament de la plataforma, fer possibles els requisits definits en la part anterior del projecte.
 - f. Revisió del codi i escriptura *responsive* (20 hores): canvi en l'escriptura del codi i adaptació a les pantalles dels telèfons mòbils.
5. Depuració i optimització de la plataforma.
 - f. Depuració de la plataforma (30 hores): Eliminació d'errors de programació donats durant la programació i millora del codi.
 - g. Revisió de la facilitat d'ús (10 hores): Canvi de funcions i incorporació d'altres per tal de millorar l'experiència d'ús dels usuaris.
 - h. Validació externa de la plataforma (5 hores): Petició de valoracions externes al projecte per tal d'aconseguir una solució el més acurada possible.

6. Finalització del projecte.

- i. Publicació de la pàgina web (3 hores): Compra del domini i del servei de *hosting* i publicació de la plataforma a internet.
- j. Realització de la memòria i la presentació (40 hores): Recol·lecció de la feina feta i escriptura de la memòria, així com l'estructuració la presentació.



Il·lustració 27: Gràfic de Gantt de l'evolució del projecte

6 Pressupost

En aquest apartat es detallen els costos derivats de la realització del projecte. Aquests són bàsicament generats per les hores de treball realitzades pels professionals, suposant només una petita part els derivats dels elements de hardware utilitzats.

En el transcurs del projecte es diferencia entre dos tipus d'activitats: d'enginyer industrial (Amb un preu/hora de 40€) dirigint el projecte, i les activitats de programador (amb un preu/hora de 35 €) fent referència a totes les activitats d'escriptura de codi i prova de la plataforma.

En quant als costos generats per l'amortització de maquinaria, apareix l'ús de l'ordinador portàtil Toshiba, amb un preu de 816 € i amortitzant-lo en 3 anys, en resulta un cost adossat al projecte de 114 €. També apareixen, en menor mesura, els costos d'amortització del dispositiu mòbil utilitzat en les proves de la plataforma, sent un Iphone 4, amb un preu de 680 € i un període d'amortització de 4 anys, en resulta un cost adossats al projecte de 40 €.

Així doncs, l'escandall de costos queda definit de la següent manera:

Concepte	Professional	Duració (h)	Preu hora (€/h)	Cost (€)
Recerca d'informació inicial	Eng. industrial	15	40	600
Cerca i lectura de manuals	Programador	25	35	875
Iniciació a la programació web	Programador	50	35	1750
Definició dels requisits del projecte	Eng. industrial	15	40	600
Programació de la plataforma	Programador	150	35	5250
Revisió del codi i escriptura <i>responsive</i>	Programador	20	35	700
Depuració de la plataforma	Programador	30	35	1050
Revisió de la facilitat d'ús	Eng. industrial	10	40	400
Validació externa de la plataforma	Eng. industrial	5	40	200
Publicació de la pàgina	Eng. industrial	3	40	120
Realització de la memòria i presentació	Eng. industrial	40	40	1600
Ordinador Toshiba				114
Mòbil Iphone 4				40
Domini + <i>hosting</i> per any				30
Cost total del projecte (€)				13 329

Taula 1: Escandall de costos del projecte

6.1 Impacte ambiental

Pel que fa a ETSEIB Academy, al tractar-se d'un projecte de desenvolupament d'un software, no ha generat de manera directa canvis rellevants en el medi ambient. Els possibles resultants nocius són l'energia consumida durant el projecte deguda a l'ús de l'ordinador per cercar informació i programar la plataforma, i els derivats de provar-la als dispositius mòbils i a l'ordinador.

Tot i això, es calcula la petjada del desenvolupament del projecte. En aquesta tasca, és suposa un consum de 4 Watts per part del dispositiu mòbil i de 330 Watts per l'ordinador.

Per realitzar els càlculs es té en compte que un Watt-hora d'energia elèctrica és equivalent a l'emissió de 0,7 grams de CO₂. Així doncs, aproximant les hores d'ús de l'ordinador al 90% del total de la durada del projecte (326 hores) i 20 hores d'ús del dispositiu per fer les proves, en resulta un consum de 107 660 Watts-hora d'energia elèctrica. Finalment, això suposa una emissió equivalent de 64,98 Kg CO₂ en tot el desenvolupament del projecte, equivalent a realitzar un trajecte de 700 km amb un automòbil Seat Ibiza (consum mitjà de 93 g/Km).

7 Dificultats

Com en qualsevol projecte, durant el desenvolupament d'aquest han anat apareixent un seguit de dificultats que ha calgut superar. En aquest apartat se'n mostra un recull.

Previ al començament del projecte hi havia la inquietud de realitzar una aplicació amb un llenguatge completament desconegut. Mai havia programat amb llenguatges típics de la tecnologia web, i ni tan sols era conscient de l'estructura d'aquesta. Així doncs, el primer pas va ser la documentació en els llenguatges típics que s'han anat explicant al llarg de tota la memòria del projecte.

Com a punt afegit al desconeixement del llenguatge, apareixia el fet que gran part de la documentació de qualitat es troba en anglès. Aquest, tot i que no és desconegut, no apareix en el dia a dia. Tot i la por inicial i l'obstacle que suposava en un principi, amb rapidesa vaig agafar la fluïdesa suficient per entendre els documents sense suposar una excessiva pèrdua de temps fins arribar a ser quelcom menyspreable la llengua en que estan escrits els documents.

És important remarcar el fet que la tecnologia web utilitzada no es nodreix d'un sol llenguatge per a la desenvolupament; es tracta d'una programació feta en paral·lel amb tres llenguatges diferents. Així doncs, tot i que en un primer moment suposava un descontrol a l'hora de barrejar estructures de programació pròpies d'un llenguatge en un altre, un cop capficat en el projecte la dinàmica porta a recordar perfectament com s'utilitza cadascun.

En quant al comportament *responsive* de la pàgina web, unit amb el fet que cada navegador presenta les seves peculiaritats a l'hora de processar algunes dades i mostrar-les en pantalla, ha suposat un gran què durant el desenvolupament del projecte. Provablement hagi estat la tasca més dura de tot el transcurs de la plataforma i la que hagi quedat més oberta a realitzar canvis en accions futures. Tot i això, ha estat un repte molt interessant i que tot i que de vegades portava a la desesperació, m'he pres amb molta il·lusió cada petit avenç.

També vull destacar el mèrit que s'enduen els buscadors d'internet i els fòrums de desenvolupadors. Al llarg de tot el projecte m'he adonat que és impossible conèixer la totalitat de funcions i llibreries que componen un llenguatge; també he après que en la programació no existeixen les obvietats, el que en un principi pot semblar molt fàcil de solucionar es pot convertir en un problema impossible, i a la inversa. Tot i això, la recerca personal unida amb les experiències que publiquen altres desenvolupadors a la xarxa han ajudat a encaminar algunes parts de la programació de difícil comprensió i a entendre més profundament la dinàmica de funcionament d'aquest tipus de programació.

8 Conclusions

Un cop finalitzat el treball de fi de grau, es pot dir que ha estat una experiència molt enriquidora. Des d'un primer moment es volia idear una solució que permetés millorar algun dels aspectes del dia a dia de l'escola. Després d'un seguit d'altres opcions, va acabar sorgint la idea d'una aplicació web per la unificació dels recursos d'entrenament dels estudiants de cara als exàmens i ha estat gratificant idear la millor solució.

A més, en aquest treball s'han pogut posar en pràctica els coneixements adquirits durant els darrers anys d'estudi a l'ETSEIB. Potser no s'han aplicat conceptes concrets de cada assignatura, però, sí la metodologia apresada durant la realització dels treballs.

Es pot dir que s'han complert tots els objectius establerts en un primer moment. S'ha desenvolupat una plataforma per la realització de tests de manera que es puguin repassar diferents assignatures de cara als exàmens, només amb un telèfon mòbil, tauleta o ordinador i amb una connexió a internet, des d'una mateixa pàgina.

Val a dir, també, que com tots els programes informàtics, aquest projecte resta obert a realitzar accions futures de millora amb les que acabar de polir tots els detalls de la plataforma i ampliar les funcionalitats.

Finalment, és important remarcar el fet que aquest projecte ha servit per mostrar la dificultat de la programació web en quant a interfície gràfica, i valorar la feina que hi ha darrere de totes i cadascuna de les pàgines web que es visiten diàriament. Durant el transcurs del projecte s'ha pogut fer un petit tast per entendre les dificultats que es troben tant els qui han de programar el funcionament, com els qui s'encarreguen de fer-les compatibles als diferents dispositius.

9 Agraïments

Un cop finalitzat el treball, vull donar les gràcies al meu tutor i director d'aquest treball de fi de grau, Lluís Solano Albajes, per la discussió en un primer moment de les opcions de projectes relacionats amb l'escola i el temps dedicat durant tot el projecte a la supervisió, suport i ajuda. Han estat molt útils els consells rebuts al llarg de tot el treball.

Vull agrair també el suport rebut per part de familiars i amics i la paciència que han demostrat en totes les etapes del treball demanant opinions externes i proves per trobar els punts dèbils de la plataforma.

10. Bibliografia

[<http://es.html.net/tutorials/css/> , 20 de març]

[<http://librosweb.es/>, 22 de març]

[<http://www.w3schools.com/>, 25 de març]

[<http://www.lawebdelprogramador.com/foros/JavaScript/>, 25 de març]

[<https://escss.blogspot.com.es/>, 26 de març]

[<http://api.jquery.com/>, 5 abril]

[<http://api.jquerymobile.com/>, 5 abril]

[<https://www.ngeeks.com/javascript-avanzado-desordenar-un-array/>, 15 abril]

[<http://stackoverflow.com/>, 15 d'abril]

[<http://www.pixy.cz/blogg/clanky/css-fieldsetandlabels.html>, 25 d'abril]

[<http://hipertextual.com/archivo/2014/07/librerias-javascript-para-graficos/> , 20 de maig]

[<http://es.ccm.net/faq/494-favicon-colocar-un-icono-en-la-barra-de-direcciones>, 4 de juny]

[<https://developer.mozilla.org/es/docs/M%C3%B3vil>, 5 de juny]

[<https://jeffclayton.wordpress.com/2015/09/03/safari-9-css-hack-beta-in-the-works/> ,

6 de juny]

10 Annex

En aquest annex s'inclouen tots els fulls de codi que formen part de la plataforma. A part del codi funcional, s'han deixat algunes traces de funcions i línies auxiliars de versions anteriors que permetien tant desenvolupar funcions com comprovar el funcionament correcte durant la programació. D'aquesta manera queda una mica més reflectit el procés d'evolució de la plataforma.

10.1 Full de codi principal (index.html)

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0
Transitional//EN"
"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" lang="es"
xml:lang="es">

<head>
  <meta http-equiv="content-type" content="text/html;
charset=utf-8" />
  <meta name="viewport" content="initial-scale=1, maximum-
scale=1">
  <meta name="viewport" content="width=device-width,
minimal-ui">

  <title>ETSEIB Academy</title>

  <link rel="icon" type="image/png" href="fotos/upc_128.png"
/>
  <link
href='https://fonts.googleapis.com/css?family=Inconsolata:40
0,700&subset=latin,latin-ext' rel='stylesheet'
type='text/css'>
  <link rel="stylesheet" type="text/css"
href="css/estils.css" media="screen" />

  <script type="text/javascript"
src="http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/2.1.3/jquer
y.min.js"></script>
  <script type="text/javascript" src="test.json"></script>
  <script type="text/javascript"
src="https://www.gstatic.com/charts/loader.js"></script>
```

```
<script type="text/javascript">
var isAndroid =
navigator.userAgent.toLowerCase().indexOf("android") > -1;
//&& ua.indexOf("mobile"); evita que la pantalla es reescali
als mobils android amb el teclat actiu.
if(isAndroid) {
    document.write('<meta name="viewport"
content="width=device-width,height='+window.innerHeight+',
initial-scale=1.0">');
}
</script>
```

```
<script type="text/javascript">

var obj = []; //variable auxiliar que permet agafar les
preguntes de la base de dades JSON
var element = []; // guarda el nom de les preguntes que
s'inclouen al test segons la selecció de temes.
var temes = []; // array de temes que formen es preguntes
d'una assignatura
var estad = []; //guarda els arrays per generar el gràfic
d'estadístiques.
var compta_bones = 0; //compta les preguntes contestades
correctament en cada test.
var preg; // guarda la pregunta 'actual' en cada moment
quan es realitza el test.
var compta_preg = 0; //compta el total de preguntes
contestades.
var compta_ptest; // comptador, guarda el número de
preguntes que componen cada test.
var numtest; // comptador, guarda el número de tests
finalitzats de l'assignatura en qüestió.
var test_act; // Assignatura que es practica en cada
moment.
```

```
function carrega(){ // amaga totes les pantalles excepte
l'inici en el moment de carregar la pàgina.
```

```
$('#pantallaincorrecte').hide();
$('#pantallamenu').hide();
$('#pantallatest').hide();
$('#pantallacert').hide();
$('#pantallacompleta').hide();
$('#pantallatema').hide();
$('#pantallanotema').hide();
```

```
$('#pantallaestadistiques').hide();
$('#pantallanoestadistiques').hide();
$('#pantallatestacabat').hide();
}

function entra() { // s'executa quan es fa clic al botó
entrar.
    $('#pantallainicial').hide();
    $('#pantallatema').hide();
    $('#pantallatest').hide();
    $('#pantallacert').hide();
    $('#pantallacompleta').hide();
    $('#pantallanotema').hide();
    $('#pcomptadortestos').hide(); //amaga el comptador de
tests acabats.
    $('#pantallaestadistiques').hide();
    $('#pantallanoestadistiques').hide();
    $('#pantallatestacabat').hide();
    $('#botonotemes').prop('disabled', false); //activa
el boto pantalla notema (per si és que lassignatura si que
té temes.)
    $('#pantallamenu').show();
    $('#capsalera').text('ETSEIB Academy');
}

function tornamenu() { //mostra en pantalla el menú de
temes.
    $('#pantallatema').show();
    $('#pantallaincorrecte').hide();
    $('#pantallanotema').hide();
    $('#capsalera').text('ETSEIB Academy');
}

function testacabat() { // mostra la pantallatestacabat i
amaga les altres.
    $('#pantallainicial').hide();
    $('#pantallatest').hide();
    $('#pantallacert').hide();
    $('#pantallacompleta').hide();
    $('#pantallamenu').hide();
    $('#pantallanoestadistiques').hide();
    $('#pantallatestacabat').show();
}
```

```
$('#capsalera').text("ETSEIB Academy");

}

function esculltema(assig, nom){
    test_act = nom; // guarda l'assignatura que es repassa
en cada moment amb el nom.
    obj = assig; // agafa les preguntes de la base de dades.
    temes = []; // buida l'array de temes.

    $('#pantallainicial').hide();
    $('#pantallatest').hide();
    $('#pantallacert').hide();
    $('#pantallacompleta').hide();
    $('#pantallamenu').hide();
    $('#pantallatema').show();

    $.each(obj, function(i, v){

        if (temes.indexOf(obj[i]["tema"]) == -1) {
//afegeix el tema de la pregunta a la llista de temes, si no
hi és.
            temes.push(obj[i]["tema"]);
        }

        temes.sort(); //ordena els temes
    });

    if (temes.length == 0) { //si l'assignatura no té temes,
mostra pantallanotema.
        $('#pantallaincorrecte').hide();
        $('#pantallamenu').hide();
        $('#pantallatest').hide();
        $('#pantallacompleta').hide();
        $('#pantallatema').hide();
        $('#pantallanotema').show();
        $('#botonotemes').prop("disabled", true);
        return;
    }

    $('#menutemes ul li').remove(); //borra els temes que
puguin haver d'anteriors menus
```



```

    $.each(temes, function(i, v){ //genera el nou menu amb
els temes necessaris
        var aux = String("checktema"+v);
        var temamenu = String(" Tema " + v);

        $('#menutemes ul').append(
            $('<li>').append(
                $('<div>').append(
                    $('<input>').attr({type:"checkbox",id:aux,
value:v,})).append(
                        $('<label>
').attr({for:aux,}).text(temamenu
                    ))));
        });
    }

    function assignatura(){ //s'executa al validar la
selecció de temes i llargada de tests.

        if ($('#numpregtest').val()== 0) { //evita que es
seleccioni una llargada de test de 0 preguntes.
            alert("El número de preguntes dels tests no pot ser
0!");
            return;
        }

        $('#pantallaincorrecte').hide();
        $('#pantallamenu').hide();
        $('#pantallatest').hide();
        $('#pantallacompleta').hide();
        $('#pantallatema').hide();
        $('#pcomptadortestos').show(); // mostra el comptador
de tests acabats.

        compta_bones = 0; //reinicia el comptador de preguntes
bones.
        compta_preg = 0; // reinicia el comptador de
preguntes respostes.
        numtest = 1; // reinicia el comptador de tests amb 1
test acabat.
        compta_ptest = $('#numpregtest').val(); //assigna al
comptador el numero de preguntes de cada test.
        temes = []; //reinicia els temes que s'han dincloure

```

```
als tests.
    element=[]; //reinicia les preguntes guardades per
generar els tests.

    for (var i = 0; i < estad.length; i++) { //en cas que
s'hagi repassat l'assignatura abans, actualitza el comptador
de tests acabats.

        if (estad[i][0].indexOf(test_act) !==-1) {
            numtest = estad[i][0][1];
            break;
        }
    }

    $('#menutemes input:checked').each(function() {
//guarda els temes seleccionats que s'han dincloure als
tests en un array.
        temes.push($(this).attr('value'));
    });

    $.each(obj, function(i, v){
        var r;

        if (temes.indexOf(obj[i]["tema"]) !== -1) {
//filtra les preguntes incloses en els temes seleccionats.
            element.push(obj[i]["name"]); //afegeix a element
totes les preguntes guardades a la variable obj.
        }
    });

    if (element.length == 0) { //si no es troben
preguntes mostra la pantallanotema.
        $('#pantallaincorrecte').hide();
        $('#pantallamenu').hide();
        $('#pantallatest').hide();
        $('#pantallacompleta').hide();
        $('#pantallatema').hide();
        $('#pantallanotema').show();
        return;
    }

    element = element.sort(function() {return
Math.random() - 0.5}); //aleatoritza l'ordre de la llista
de preguntes.
    //alert(element);
```

```

    canvia();

    //alert($("#t4").prop('value'));
    if (numtest==1) { // mostra 0 tests acabats en cas que
no s'hagi realitzat cap test.
        $("#pcomptadortestos").text("Tests acabats:" + 0);
        return;
    }

    $("#pcomptadortestos").text("Tests acabats:" +
numtest);
};

function esnumero(evt) //permet només introduir
números (selecció de numero de preguntes per test).
    {
        var charCode = (evt.which) ? evt.which :
evt.keyCode;
        if ( charCode > 31
            && (charCode < 48 || charCode > 57)){
            return false;
        }
        if (charCode == 13) { // en premer enter,
inicia el test.
            return assignatura();
        }

        return true;
    }

/*    function canvipreg(){ // efectua el canvi de pregunta.
Funció obsoleta.
    var r;

    if (evalua()) { //si la resposta es correcta la
canvia, sino mostra la resposta correcta.
        canvia();
    }
}; */

```

```
function evalua() { // compara la resposta seleccionada
amb la base de dades i augmenta els comptadors
corresponents. Mostra la pantallaincorrecte si cal.
    compta_preg ++;

    switch (preg[0]) {
        case "T":

            if($('input[name="ptest"]:checked').val() ==
obj[preg]["respostes"]["certa"]){
                compta_bones ++;
                canvia();
                return;

            } else {
                incorrecte(); //mostra la pantallaincorrecte.
                return;

            }
            break;

        case "V":

            if($('input[name="certfals"]:checked').val() ==
obj[preg]["resposta"]){
                compta_bones ++;
                canvia();
                return;
            } else {
                incorrecte();
                return;
            }
            break;

        case "C":

            if($('#rcompleta').val() ==
obj[preg]["resposta"]){
                compta_bones ++;
                canvia();
                return;
            } else {
                incorrecte();
                return;
            }
        }
    }
}
```

```

    }
    break;

    default:
        break;
}
}

function incorrecte(){ //amaga la pantalla principal del
test i mostra l'explicació.

    switch (preg[0]) {
        case "T":
            $('#pantallatest').hide();
            $('#pantallaincorrecte').show();
            $('#eninco').text(obj[preg]["enunciat"]);
            $('#expinco').text("la resposta correcta és: " +
obj[preg]["respostes"]["certa"] );
            break;

        case "V":
            $('#pantallacert').hide();
            $('#pantallaincorrecte').show();
            $('#eninco').text(obj[preg]["enunciat"]);
            $('#expinco').text("L'afirmació és: " +
obj[preg]["resposta"] );
            break;

        case "C":
            $('#pantallacompleta').hide();
            $('#pantallaincorrecte').show();
            $('#eninco').text(obj[preg]["enunciat"]);
            $('#expinco').text("la resposta correcta és: " +
obj[preg]["resposta"] );
            break;

        default:
    }
}

function seguirpreguntes(){ // amaga l'explicació i
mostra la pantalla principal del test.

```

```
        canvia();
        $('#pantallaincorrecte').hide();
    }

    function canvia(){
        $('#capsalera').text("Pregunta "+ String(compta_preg +
1));

        preg = element.shift(); //agafa una pregunta de la
llista de preguntes.

        element.push(preg); // inclou la pregunta al final de
la llista generant un bucle infinit de preguntes.

        switch (preg[0]) { //segons el tipus de pregunta
mostra una pantalla o una altra.

            case "T":
                $('#pantallacompleta').hide();
                $('#pantallatest').show();
                $('#pantallacert').hide();
                var resp = []; // array de respostes de la
pregunta.
                for (resposta in obj[preg]["respostes"]){
                    resp.push(obj[preg]["respostes"][resposta]);
                }
                //afegeix a resp totes les respostes.

                resp = resp.sort(function() {return Math.random()
- 0.5}); // desordena les respostes.
                $('#enunciat').text(obj[preg]["enunciat"]);

                r = resp.shift();
                $('#te1').text(r);
                $('#t1').prop('value', r); // canvia el valor del
checkbox per cada pregunta nova.

                r = resp.shift();
                $('#te2').text(r);
                $('#t2').prop('value', r);

                r = resp.shift();
                $('#te3').text(r);
                $('#t3').prop('value', r);
```

```

    r = resp.shift();
    $("#te4").text(r);
    $("#t4").prop('value', r);
    $("#pantallatest input").prop('checked', false);

    r = resp.shift();
    $("#te5").text(r);
    $("#t5").prop('value', r);
    $("#pantallatest input").prop('checked', false);
    break;

case "V":

    $("#enunciatV").text(obj[preg]["enunciat"]);
    $('#pantallacert').show();
    $('#pantallatest').hide();
    $('#pantallacompleta').hide();
    $("#pantallacert input").prop('checked', false);
    break;

case "C":

    $("#enunciatC").text(obj[preg]["enunciat"]);
    $('#rcompleta').val("") //buida el textbox.
    $('#pantallacompleta').show();
    $('#pantallatest').hide();
    $('#pantallacert').hide();
    break;

default:
    break;
}

if (compta_preg%compta_ptest==0 && compta_preg!=0) {
//en cas que el numero de preguntes respostes sigui = a la
llargada del test, actualitza les estadistiques.
    testacabat(); // mostra la pantallatestacabat.
    for (var i = 0; i < estad.length; i++) {

        if (estad[i][0].indexOf(test_act) !=-1) { //si
l'assignatura ja està a l'array d'estadistiques, afegeix el
test al final.

```

```

        estad[i][0][1]++;
        numtest = estad[i][0][1];
        estad[i].push([numtest,
compta_bones*10/compta_ptest]);
        compta_bones = 0;
        compta_preg = 0;

        $("#pcomptadortestos").text("Tests acabats:" +
numtest); // actualitza el marcador de tests acabats.
        return;
    }

    }
    estad.push([[test_act, 1],['Test','Nota'],[1,
compta_bones*10/compta_ptest]]); //si l'assignatura no està
a l'array d'estadístiques l'afegeix amb totes les dades.

    $("#pcomptadortestos").text("Tests acabats:" +
numtest);
    compta_bones = 0; // reinicia els comptadors.
    compta_preg = 0;
    $('#capsalera').text("ETSEIB Academy");
}

}

function enter(evt){ // canvia de pregunta en premer
enter.
    var charCode = (evt.which) ? evt.which : evt.keyCode;
    if (charCode == 13) {
        return evalua();
    }
}

function estadistic(){ //mostra la pantalla
d'estadístiques. En cas de no haver acabat cap test mostra
una pantalla avisant de la manca destadístiques.
    $('#capsalera').text("ETSEIB Academy");

    for (var i = 0; i < estad.length; i++) { // Comprova
que la variable que guarda les estadístiques no estigui
buida.

```



```

        if (estad[i][0].indexOf(test_act) != -1) { //
Comprova que l'assignatura en qüestió tingui estadístiques.
Si es així les mostra en pantalla.
            $('#pantallainicial').hide();
            $('#pantallatest').hide();
            $('#pantallacert').hide();
            $('#pantallacompleta').hide();
            $('#pantallamenu').hide();
            $('#pantallaestadistiques').show();
            drawChart(); // actualitza les dades del gràfic
d'estadístiques.
            chart.draw(data, options); // dibuixa el gràfic.
            return; // si es compleixen els requisits aquí
s'acaba la funció.
        }
    } // si no es compleixen els requisits es mostra la
pantallanoestadistiques i s'amaguen les altres.

    $('#pantallainicial').hide();
    $('#pantallatest').hide();
    $('#pantallacert').hide();
    $('#pantallacompleta').hide();
    $('#pantallamenu').hide();
    $('#pantallanoestadistiques').show();
}

function seguirpreguntesestad() { // amaga l'explicació i
mostra la pantalla principal del test.
    $('#pantallanoestadistiques').hide();
    $('#pantallaestadistiques').hide();
    $('#pantallatestacabat').hide();
    $('#capsalera').text("Pregunta " + String(compta_preg +
1));

```

```

switch (preg[0]) {

    case "T":
        $('#pantallatest').show();
        break;

    case "V":
        $('#pantallacert').show();
        break;

```

```
        case "C":
            $('#pantallacompleta').show();
            break;
        default:
            break;
    }
}

</script>

<script type="text/javascript">

    google.charts.load('current',
    {'packages':['corechart']}); //carrega els paquets de dades de google necessaris per visualitzar els gràfics
    google.charts.setOnLoadCallback(drawChart);
    function drawChart() {
        $.each(estad, function(i, v){
            if (estad[i][0][0] == test_act) {
                //alert(estad);
                dades = estad[i].slice(); // copia l'array.
                dades.shift();
                //alert(Array.isArray(dades));
                return;
            }
        });
        data = google.visualization.arrayToDataTable(dades);
        // utilitza les dades per generar el gràfic.

        options = {
            title: 'Estadístiques',
            hAxis: {title: "test", minValue: 0, maxValue: 15},
            vAxis: {title: 'Nota', minValue: 0, maxValue: 10},
            legend: 'none',
            backgroundColor: { fill: "#D7DAE0" }
        };

        chart = new
        google.visualization.ScatterChart(document.getElementById('c
        hart_div')); //genera el gràfic al div que té per id
        "chart_div".
```

```

        //chart.draw(data, options);
    }
</script>

</head>

<body onload="carrega()">

<div id="pare">

    <fieldset id="cuadre" class="cuadre">

        <legend id="capsalera">ETSEIB Academy</legend>

        <div id="comptadortestos">
            <h id="pcomptadortestos"></h>
        </div>

        <div id="pantallainicial">

            <p id="inicial">Benvingut a ETSEIB Academy, aquesta
            plataforma és un treball de fi de grau que et permetrà
            repassar pels exàmens del grau.</p>
            <br/>
            <br/>
            <br/>

            <table align="center">
                <tr>
                    <td>
                        <div class="nav_button">
                            <div class="b_left"></div>
                            <div class="b_middle"><input id="botoinici"
onclick="entra()" type="button" value="Entrar" /></div>
                            <div class="b_right"></div>
                        </div>
                    </td>
                </tr>
            </table>

        </div>
    </div>

```

```

<div id="pantallamenu" >
  <p id="assignatures" >Escull l'assignatura que vols
repassar:</p>

  <div id="menu">
    <ul>
      <h4>Primer curs</h4>
      <li><a
onclick="esculltema(fonaments_informatica,'fonaments_informa
tica')">Fonaments d'informàtica</a></li>
      <li><a onclick="esculltema(mecanica_fonamental,
'mecanica_fonamental')">Mecànica fonamental</a></li>
      <li><a onclick="esculltema(algebra,
'algebra')">Àlgebra</a></li>
      <li><a onclick="esculltema(calcul_I,
'calcul_I')">Càlcul I</a></li>
      <h4>Segon curs</h4>
      <li><a onclick="esculltema(materials,
'materials')">Materials</a></li>
      <li><a onclick="esculltema(estadistica,
'estadistica')">Estadística</a></li>

    </ul>
  </div>

</div>

<div id="pantallatema" >
  <p id="esculltema" >Escull els temes que vols
repassar:</p>
  <div id="menutemes">
    <ul id="llistatemes">
      <!--<li><label><input type="checkbox" id="cboxtema1"
value="1"> Tema 1</label></li>
      <li><label><input type="checkbox" id="cboxtema2"
value="2"> Tema 2</label></li>
      <li><label><input type="checkbox" id="cboxtema3"
value="3"> Tema 3</label></li> -->
    </ul>
    <p>Quantes preguntes vols que tingui cada test?</p>
    <input id="numpregtest" type="text" name="completa"
onkeypress="return esnumero(event)" value="10"/>

```

```

</div>
<br/>
<br/>
<table align="center">
  <tr>
    <td>
      <input id="bototemes" onclick="assignatura()"
type="button" value="Començar" />
    </td>
    <td>
      <div class="b_middle"><input id="bototornar"
onclick="entra()" type="button" value="Menú" /></div>
    </td>
  </tr>
</table>

<!--<div style='float: left;'>
  <input id="bototemes" onclick="assignatura()"
type="button" value="Començar" />
</div> -->
</div>

<div id="pantallanotema" >
  <p id="notema" >La teva selecció no conté preguntes.
Si us plau fes-ne una de nova.</p>
  <br/>
  <br/>
  <br/>
  <br/>
  <table align="center">
    <tr>
      <td>
        <input id="botonotemes" onclick="tornamenu()"
type="button" value="Temes" />
      </td>
      <td>
        <div class="b_middle"><input id="bototornar"
onclick="entra()" type="button" value="Menú" /></div>
      </td>
    </tr>
  </table>

</div>

```

```
<div id="pantallatest">

  <p id="enunciat" >escull la resposta correcta:</p>

  <br/>

  <input type="radio" id="t1" name="ptest" value="fals"
onclick="evalua()" />
  <label for="t1" id="te1" class="test">Fals</label>

  <br/>

  <input type="radio" id="t2" name="ptest" value="fals"
onclick="evalua()" />
  <label for="t2" id="te2" class="test">Fals</label>

  <br/>

  <input type="radio" id="t3" name="ptest" value="cert"
onclick="evalua()" />
  <label for="t3" id="te3" class="test">Correcte</label>

  <br/>

  <input type="radio" id="t4" name="ptest" value="fals"
onclick="evalua()" />
  <label for="t4" id="te4" class="test">Fals</label>

  <br/>

  <input type="radio" id="t5" name="ptest" value="fals"
onclick="evalua()" />
  <label for="t5" id="te5" class="test">Fals</label>

  <br/>
  <br/>

  <div>
    <table align="center">
      <tr>
        <td>
          <div class="b_middle"><input id="bototornar"
```

```

onclick="entra()" type="button" value="Menú" /></div>
    </td>
    <td>
        <div class="b_right"><input id="bototoestad"
onclick="estadistic()" type="button" value="Estadístiques"
/></div>
    </td>
</tr>
</table>
</div>
</div>

```

```

<div id="pantallaincorrecte">

<p id="eninco" ></p>
<p id="expinco" ></p>

<input id="botoseguir" onclick="seguirpreguntes()"
type="button" value="Seguir" />

```

```

</div>

```

```

<div id="pantallacert">

    <p id="enunciatV" >escull la resposta correcta:</p>
    <br/>

    <input type="radio" name="certfals" id="radio-choice-v-
2a" value="certa" onclick="evalua()">
    <label for="radio-choice-v-2a">Cert</label>
    <br/>

    <input type="radio" name="certfals" id="radio-choice-v-
2b" value="falsa" onclick="evalua()">
    <label for="radio-choice-v-2b">Fals</label>
    <br/>
    <br/>

    <div >
        <table align="center">
            <tr>
                <td>

```

```

        <div class="b_middle"><input id="bototornar"
onclick="entra()" type="button" value="Menú" /></div>
    </td>
    <td>
        <div class="b_right"><input id="bototoestad"
onclick="estadistic()" type="button" value="Estadístiques"
/></div>
    </td>
</tr>
</table>
</div>
</div>

<div id="pantallacompleta">

    <p id="enunciatC" >"Enunciat Completa:"</p>
    <br/>

    <input id="rcompleta" type="text" name="completa"
onkeypress="return enter(event)"/><br>
    <br/>
    <br/>

    <div >
        <table align="center">
            <tr>
                <td>
                    <div style='float: left;' class="b_left"
style='float: left;'><input id="boto" onclick="evalua()"
type="button" value="Contestar" /></div>
                </td>
                <td>
                    <div class="b_middle"><input id="bototornar"
onclick="entra()" type="button" value="Menú" /></div>
                </td>
                <td>
                    <div class="b_right"><input id="bototoestad"
onclick="estadistic()" type="button" value="Estadístiques"
/></div>
                </td>
            </tr>
        </table>
    </div>
</div>

```



```

<div id="pantallatestacabat" >
  <p >Felicitats!</p>
  <br/>
  <p id="ptestac" >Has acabat un test.</p>
  <br/>
  <br/>

  <table align="center">
    <tr>
      <td>
        <input id="botonotemes"
onclick="seguirpreguntesestad()" type="button"
value="Seguir" />
      </td>
      <td>
        <div class="b_middle"><input id="bototornar"
onclick="entra()" type="button" value="Menú" /></div>
      </td>
    </tr>
  </table>
</div>

<div id="pantallaestadistiques" >
  <p id="notema" >Estadístiques</p>

  <div id="chart_div" style="width: 90vmin; height:
50vmin; margin: auto;"></div>
  <br/>

  <table align="center">
    <tr>
      <td>
        <input id="botonotemes"
onclick="seguirpreguntesestad()" type="button"
value="Seguir" />
      </td>
      <td>
        <div class="b_middle"><input id="bototornar"
onclick="entra()" type="button" value="Menú" /></div>
      </td>
    </tr>
  </table>
</div>

```

```
<div id="pantallanoestadistiques" >
  <p id="notema" >Estadístiques</p>
  <br/>
  <p id="notema" >Encara no has fet cap test.</p>
  <br/>
  <br/>

  <table align="center">
    <tr>
      <td>
        <input id="botonotemes"
onclick="seguirpreguntesestad()" type="button"
value="Seguir" />
      </td>
      <td>
        <div class="b_middle"><input id="bototornar"
onclick="entra()" type="button" value="Menú" /></div>
      </td>
    </tr>
  </table>

</div>

</fieldset>
</div>

</body>
</html>
```

10.2 Full d'estil (estils.css)

```
html, body{
  background-color: #21252B;
}

#pare{
  max-width: 100%;
  margin: 20px 20px 30px 20px;
}

input[type="button"]{
  display: inline-block;
  -webkit-appearance: none;
  -webkit-border-radius: 0;
  border-radius: 5px;
  font-size: medium ;
  /*width: 200px !important;*/
  padding-left: 10px;
  padding-right: 10px;
  background-color: #D7DAE0;
  padding-top: 3px;
  padding-bottom: 3px;
}

.cuadre {
  display: inline-block;
  color: #D7DAE0;
  padding: 3vmin;

  margin-bottom: ;
  border-color: #00FEFF;
  position: absolute;
  top: 0;
  left: 20px;
  min-height: 90%;
  right: 20px;
}
```

```
.cuadreleg {  
  color: #00FEFF;  
}  
  
legend {  
  font-size: 8vmin;  
  font-weight: bolder;  
  height: inherit;  
  /*font-family: monospace; */  
  font-family: 'Inconsolata', serif ;  
}  
  
label {  
  font-weight: bold;  
  font-family: 'Inconsolata', serif ;  
  font-size: 6vmin;  
  line-height: 6vmin;  
  display: inline;  
}  
  
p {  
  font-family: 'Inconsolata', serif ;  
  font-weight: bolder;  
  font-size: 6vmin;  
  line-height: 10vmin;  
  word-wrap: normal;  
}  
  
ul {  
  list-style-type: none;  
  font-family: 'Inconsolata', serif ;  
  margin: 0;  
  padding: 0;  
  width: 220px;  
  background-color: #21252B;  
}  
  
li a {  
  display: block;  
  color: #D7DAE0;  
  padding: 8px 0 8px 16px;  
  text-decoration: none;  
  cursor: pointer;  
}
```

```
/* Change the link color on hover */
li a:hover {
    background-color: #555;
    color: #D7DAE0;
}

li div {
    white-space: nowrap;
    display: inline;
}

#comptadortestos{
    margin-right: 10px;
    position: absolute;
    top: 4vh;
    right: 0px;
}

#pcomptadortestos{
    font-family: 'Inconsolata', serif ;
    font-size: 5vmin;
}

@media only screen and (max-width: 500px) {

    .test {
        line-height: 8vmin;
        word-wrap: break-word;
    }

    .cuadre {
        margin-right: 2px;
        margin-bottom: 10px;
    }

    #comptadortestos{
        margin-right: 10px;
        position: absolute;
        top: 20px;
        right: 0px;
    }

}
```

10.3 Full JSON (test.json)

```

var fonaments_informatica = {
  "T1": {
    "name": "T1", "tema": "1", "enunciat": "Què falta a la línia  
de punts perquè c valgui al final (3,4,10)? >>>c = (3,4)  
>>>x = 2 >>>y = 5 >>>.....", "respostes": {"falsa1": "c = c +  
x*y", "falsa2": "c + (x*y)", "falsa3": "c = c +  
(x**y,)", "falsa4": "c += (x*y)", "certa": "c = c + (x*y,)"}}},
  "V1": {
    "name": "V1", "tema": "1", "enunciat": "Per treballar amb  
tuples primer cal inicialitzar-les.", "resposta": "falsa"},
  "C1": {
    "name": "C1", "tema": "1", "enunciat": "Què val c al final?  
>>>c = 1 >>> c += c", "resposta": "2"},
}

var mecanica_fonamental = {

}

var algebra = {
  "T1": {
    "name": "T1", "tema": "1", "enunciat": "1+1=?",
    "respostes": {"falsa1": "0", "falsa2": "1", "falsa3": "3", "falsa4":  
:"99", "certa": "2"}}},
  "T2": {
    "name": "T2", "tema": "2", "enunciat": "1+2=?",
    "respostes": {"falsa1": "0", "falsa2": "1", "falsa3": "2", "falsa4":  
:"99", "certa": "3"}}},

```

```
"T3": {
  "name": "T3", "tema": "1", "enunciat": "1+3=?",
"respostes": {"falsa1": "0", "falsa2": "1", "falsa3": "2", "falsa4":
: "99", "certa": "4"}},
"T4": {
  "name": "T4", "tema": "3", "enunciat": "1+4=?",
"respostes": {"falsa1": "0", "falsa2": "1", "falsa3": "3", "falsa4":
: "99", "certa": "5"}},
"V1": {
  "name": "V1", "tema": "1", "enunciat": "1+4=2",
"resposta": "falsa"},
"C1": {
  "name": "C1", "tema": "1", "enunciat": "1+4=...",
"resposta": "5"},
}
```

```
var calcul_I = {

}
```

```
var materials = {
  "T1": {
    "name": "T1", "tema": "1", "enunciat": "Los elementos
comunes de aleación, distintos del C, en los aceros no
aleados son:",
    "respostes": {"falsa1": "Cr y Ni", "falsa2": "Cr y
Mo", "falsa3": "V, Ti y Nb", "falsa4": "Cr y Mn", "certa": "Mn y
Si"}},
  "T2": {
    "name": "T2", "tema": "1", "enunciat": "¿Qué elementos
químicos existen casi siempre en un acero al carbono?",
    "respostes": {"falsa1": "C, Si, Ca", "falsa2": "C, Ca,
Ni", "falsa3": "C, Cr, Ni", "falsa4": "C, Cr, W", "certa": "C, Mn,
Si"}},
}
```

```
"T3": {
  "name": "T3", "tema": "1", "enunciat": "Los aceros
inoxidables presentan resistencia a la corrosión gracias a
la presencia de una capa cuyo elemento fundamental es:",
  "respostes": {"falsa1": "Ni", "falsa2": "Ti", "falsa3": "Mo", "falsa4": "Al", "certa": "Ninguno de los citados"}},
  "T4": {
    "name": "T4", "tema": "1", "enunciat": "Cuales son los
elementos de aleación más importantes en los aceros
inoxidables austeníticos:",
    "respostes": {"falsa1": "Ni y Mo", "falsa2": "C y
Cr", "falsa3": "P y S", "falsa4": "Cr y W", "certa": "Cr y Ni"}},
    "T5": {
      "name": "T5", "tema": "1", "enunciat": "Las fundiciones de
hierro se clasifican en:",
      "respostes": {"falsa1": "Laminares y
nodulares", "falsa2": "Esferoidales y
blancas", "falsa3": "Blancas y
maleables", "falsa4": "Vermiculares y
maleables", "certa": "Cementíticas y grafiticas"}},
      "C1": {
        "name": "C1", "tema": "1", "enunciat": "La fundición gris se
denomina también:", "resposta": "Laminar"},
        "T6": {
          "name": "T6", "tema": "2", "enunciat": "La mayoría de
materiales metálicos puros o de baja aleación se obtienen
por:",
          "respostes": {"falsa1": "Molienda
mecánica", "falsa2": "Decantación de sales", "falsa3": "Reacción
sol-gel", "falsa4": "Ninguna de las
citadas", "certa": "Reacciones de reducción del
correspondiente óxido metálico"}},
```



```
"T7": {
  "name": "T7", "tema": "2", "enunciat": "¿Qué reacción
química fundamental tiene lugar en un alto horno?",
  "respostes": {"falsa1": "Disminución del PH
refractario", "falsa2": "Oxidación de la ganga del
mineral", "falsa3": "Ataque de la escoria
básica.", "falsa4": "Ninguna de las
citadas", "certa": "Reducción de los óxidos de hierro"}}},
"C2": {
  "name": "C2", "tema": "2", "enunciat": "Escribe el nombre
del agente reductor de los óxidos de hierro en el alto
horno", "resposta": "CO"},
"T8": {
  "name": "T8", "tema": "2", "enunciat": "¿En qué
instalaciones de producción de acero se utiliza el afino por
viento?",
  "respostes": {"falsa1": "Horno
Martin", "falsa2": "Cubilote", "falsa3": "Horno eléctrico de
inducción", "falsa4": "Ninguna de las
citadas", "certa": "Convertidor Bessemer"}}},
"T9": {
  "name": "T9", "tema": "2", "enunciat": "El arrabio se
produce en...",
  "respostes": {"falsa1": "Horno eléctrico de
arco", "falsa2": "Cubilote", "falsa3": "Convertidor de
oxígeno", "falsa4": "Horno de inducción", "certa": "Ninguno de
los citados"}}},
"T10": {
  "name": "T10", "tema": "2", "enunciat": "Los aceros finos de
alta aleación se producen en",
  "respostes": {"falsa1": "Alto
horno", "falsa2": "Cubilote", "falsa3": "Convertidor
Bessemer", "falsa4": "Ninguna de las citadas", "certa": "Hornos
eléctricos"}}},
```

```
"T11": {  
  "name": "T11", "tema": "3", "enunciat": "La solidificación  
en 'piel cerrada' implica:",  
  "respostes": {"falsa1": "Baja  
colabilidad", "falsa2": "Amplio intervalo de  
solidificación", "falsa3": "Bajo gradiente térmico en la zona  
de solidificación", "falsa4": "Ninguna de las  
citadas", "certa": "Dendritas cortas y estables"}},  
}  
  
var estadística = {  
  
}
```